



---

# BACHELORARBEIT

---

Frau  
**Annett Petzold**

**Digital Effects in Spielfilmen**

2016

---

# **BACHELORARBEIT**

---

## **Digital Effects in Spielfilmen**

Autor:  
**Frau Annett Petzold**

Studiengang:  
**Medientechnik (Ba. Eng.)**

Seminargruppe:  
**MT12F-B**

Erstprüfer:  
**Professor Doktor-Ingenieur  
Robert J. Wierzbicki**

Zweitprüfer:  
**Master of Science  
Rika Fleck**

Einreichung:  
Mittweida, 08.01.2016

---

# **BACHELOR THESIS**

---

## **Digital Effects in Feature Films**

author:  
**Ms. Annett Petzold**

course of studies:  
**Media Engineering**

seminar group:  
**MT12F-B**

first examiner:  
**Professor Doctor-Engineer  
Robert J. Wierzbicki**

second examiner:  
**Master of Science  
Rika Fleck**

submission:  
Mittweida, 08.01.2016

## Bibliografische Angaben:

Nachname, Vorname:

### **Digital Effects in Spielfilmen: Werden Spezialeffekte in Zukunft nur noch digital umgesetzt?**

Digital Effects in Feature Films: Are there going to be only computer-generated effects in the future?

2016 - 69 Seiten

Mittweida, Hochschule Mittweida (FH), University of Applied Sciences,  
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2016

## **Abstract**

Ziel dieser Arbeit ist es, den aktuellen Einsatz von Filmeffekten im Spielfilmbereich zu untersuchen und mit Hilfe der Ergebnisse auf zukünftige Entwicklungen zu schließen. Im Fokus des Forschungsinteresses steht dabei die Frage, ob Digital Effects das Potential besitzen, den Gebrauch traditioneller Special Effects auf lange Sicht in Spielfilmproduktionen zu ersetzen.

Diese Untersuchungen werden, nach einer genauen Klassifizierung der Effektkategorien *Special Effects* und *Digital Effects*, auf theoretischer Grundlage einschlägiger Fachliteratur stattfinden. Im zweiten Teil der Arbeit wird der Forschungsfrage anhand praktischer Fallbeispiele nachgegangen werden. Analysiert werden die Spielfilme *Der Hobbit: Smaugs Einöde*, *Inception* sowie die *Star Wars*-Produktionen. Zusätzlich wird auch der Kontext, wie beispielsweise die aktuelle Branchensituation sowie beeinflussende Faktoren innerhalb der VFX-Industrie betrachtet, um den Untersuchungsgegenstand auch aus systemischer Sicht zu problematisieren. Um die Forschungsfrage zu beantworten, werden zudem Entwicklungen und Techniken betrachtet, die Auswirkung auf den zukünftigen Effekteinsatz haben werden.

Das Ergebnis der Analyse, welches nahelegt, dass Special Effects unter bestimmten Voraussetzungen abgelöst werden könnten, wird anschließend diskutiert.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract.....</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Begriffserklärungen.....</b>	<b>2</b>
2.1 Visual Effects / VFX.....	2
2.2 Special Effects / SPFX / SFX.....	4
2.3 Digital Effects / DFX / CGI.....	4
<b>3 Effektarten und Techniken.....</b>	<b>5</b>
3.1 Special Effects.....	5
3.2 Digital Effects.....	15
3.3 Kontextuelle Kriterien .....	25
<b>4 Analyse: Effekteinsatz an Filmbeispielen .....</b>	<b>27</b>
4.1 Der Hobbit: Smaugs Einöde.....	27
4.2 Inception.....	32
4.3 Star Wars.....	35
4.3.1 Episode IV bis VI.....	36
4.3.2 Episode I bis III.....	42
4.3.3 Episode VII.....	44
<b>5 Die Branche der digitalen VFX.....</b>	<b>46</b>
<b>6 Zukünftiger Einsatz von VFX in Spielfilmen.....</b>	<b>50</b>
<b>7 Fazit.....</b>	<b>54</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>X</b>
<b>Eigenständigkeitserklärung.....</b>	<b>XIII</b>

## Abkürzungsverzeichnis

### *CGI*

Computer Generated Image; Computer Generated Imagery; Computer Generated Imaging

### *DFX*

Digital Effects

### *o.A.*

ohne Angabe

### *o.S.*

ohne Seitenangabe

### *SFX*

Special Effects

### *SPFX*

Special Effects

### *u.a.*

unter anderem

### *VFX*

Visual Effects

### *z.B*

zum Beispiel

# 1 Einleitung

Während die Chips-Packung noch in Position gebracht wird, ist das Kino- oder Heimpublikum bereits eingetaucht, – in eine völlig fremde Welt. Galaktische Sphären wechseln sich mit beeindruckenden Großstadtruinen ab, futuristische Kämpfer messen ihre Superkräfte mit Monstern und kämpfen um ihr Überleben. Ein harmlos wirkender Protagonist steht vor einem Poster, welches plötzlich zum Leben erwacht. In der nächsten Szene springt er aus einem Flugzeug und versucht, die ihn umgebenden Haie abzuwehren. Der Film nähert sich seinem Happy-End oder dramatischen letzten Cut. Mit dem erscheinenden Filmabspann ergeben sich für den ein oder anderen Zuschauer nicht nur inhaltliche, sondern auch praktische Fragen nach der Umsetzung des gerade Gesehenem, – besonders der Effekte. Wurden die Gebäude oder die Explosion im Film im realen Kontext oder durch den Computer realisiert? Wie wurde die Fantasyfigur 'zum Leben erweckt'? Gefühlt häufig werden diese Fragen mit den Worten 'alles mit dem Computer gemacht' oder 'digital animiert' abgespeist. Doch wie steht es tatsächlich um die Effektbranche? Sind die traditionellen Effekte bereits 'vom Aussterben bedroht' und wird in zukünftigen Spielfilmen für sie keine Verwendung mehr gefunden werden? Oder können sich die geschichtsträchtigen, analogen Effekte auch in Zukunft mit der jüngeren, digitalen Konkurrenz messen? Aktuell sind die digitalen Effekte zweifellos auf dem Vormarsch, wie Grage schreibt: „The use of digital visual effects in all Hollywood films has risen markedly.“ (Grage 2014, o.S.) Doch wird dieser offensichtliche Anstieg der digitalen Effekte zu einer vollständigen Ablösung der traditionellen Filmeffekte führen? Diese Arbeit hat zum Ziel, jener Frage nachzugehen und wissenschaftlich relevante Erkenntnisse zu gewinnen. Während im ersten Teil der Arbeit Fachbegriffe und Effektarten vorgestellt werden, kommt es im zweiten Teil zur Analyse anhand einiger praxisnaher Fallbeispiele aus der Spielfilmbranche. Ein Blick in die VFX-Branche sowie die Untersuchung von zukünftigen Entwicklungen schließt sich diesem Bereich an.

## 2 Begriffserklärungen

Um eine fundierte Beispielanalyse zu ermöglichen, sollten im Vorfeld die vielfältigen Begrifflichkeiten differenziert werden. Auch im Bereich der Effektbegriffe treten vielschichtige Strömungen und Ausprägungen auf. (Vgl. Zwerman/Finance 2010, S. 3) Der vorliegenden Arbeit liegt eine umfassende Recherche der einschlägigen Fachliteratur zugrunde, die große Unterschiede hinsichtlich der Auslegung und Anwendung von deutschen Fachtermini im Vergleich zu Begriffen aus dem amerikanischen Raum evident werden ließ. Ursprünglich wurden die Begriffe der Visual Effects in der amerikanischen Filmbranche belegt. Wie Bertram schreibt, gibt es demnach „einige Dinge, die man von den Amerikanern lernen kann: Erstens einmal die Begriffe Visual Effects, Special Effects und Digital Effects.“ (Bertram 2005, S. 26) Aufgrund der vorliegenden Recherche wird in dieser Arbeit auf die amerikanisch-geprägten Definitionen zurückgegriffen. Diese Entscheidung wurde auch getroffen, da sich der Großteil der verwendeten Fachliteratur auf die Begriffe im amerikanischen Verständnis bezieht und auch die gewählten Analyse-Beispiele zu einem Großteil in Amerika realisiert wurden. Im folgenden Abschnitt werden die drei großen Begriffe *Visual Effects*, *Special Effects* und *Digital Effects* sowie die zugehörigen Abkürzungen *VFX*, *SPFX*, *SFX* und *CGI* erklärt.

### 2.1 Visual Effects / VFX

Der Dschungel der Begrifflichkeiten entstand aufgrund der ständigen Weiterentwicklung der Effekttechniken und der daraus resultierenden neuen Effektgruppen. „Um spezielle chemische und optische Prozesse im Labor, die ja auch in den Bereich Effekte fielen, abbilden zu können, wurde ein neuer Überbegriff notwendig.“, so Bertram. (Bertram 2005, S. 26/27) Er fährt weiter fort: „Man entschied sich für Visual Effects (VFX). Dabei sagt das Wort eigentlich schon alles: Visuelle Effekte, also alles, was man sehen kann – im Gegensatz zu Sound-Effekten.“ (Bertram 2005, S. 26/27) Dem Bereich der *Visual Effects* – oder *VFX* – werden nach amerikanischer Einteilung alle *Special Effects* sowie alle *Digital Effects* untergeordnet. Demnach zählt ein künstlich erzeugter Nebel am Set wie auch eine computer-generierte Landschaft in die Gruppe der Visual Effects. (Vgl. Gehr/Ott 2000, S. 217) In Amerika wurden *Visual Effects* bis vor kurzem auch als *Special Photographic Effects* bezeichnet, da die Effekte mittels Film und speziellen Kameras, den optischen Printern, hergestellt wurden: „Until fairly recently, the art and



craft of visual effects went by the name special photographic effects because the work was accomplished photographically on film and relied heavily on special optical cameras called optical printers." (Finance/Zwerman 2010, S. 3) Damals war es noch leichter, den Begriff *Visual Effects* genau zu definieren, da es sich um einen überschaubaren Arbeitsprozess handelte: „If a shot required some sort of treatment in postproduction and rephotographing on an optical printer, it was called a „special photographic effect". (Finance/Zwerman 2010, S. 3/4) In Deutschland wird der Begriff VFX vorrangig für alle digitalen Effekte verwendet: „In Deutschland spricht man von Visual Effects (VFX), wenn digitale Effekte gemeint sind. Special Effects (SFX) wird häufig als übergeordneter Begriff verwendet.", erklärt Bertram. (Bertram 2005, S. 26) Doch wie bereits zuvor erwähnt, wird die Verfasserin aus o.g. Gründen innerhalb dieser Arbeit auf die Begriffe nach amerikanischem Vorbild eingehen. Im Zusammenhang mit dem Wort *Effekt* wird oft das Wort *Trick* assoziiert. Diese Verbindung ist laut des nachfolgenden Zitates auch nachvollziehbar: „Das Wort „Trick“, das zu Assoziationen wie Taschenspieler- oder Zaubertrick führt, birgt aber durchaus einen wahren Kern: Visual Effects dienen der Erzeugung von Illusionen, dienen dazu, daß die Zuschauer im Kino oder vor dem Fernsehgerät einen Wirklichkeitseindruck vermittelt bekommen und wie beim Träumen glauben, was sie sehen und empfinden." (Gehr/Ott 2000, S. 23 [!]) Bertram ergänzt dieses Postulat mit den Worten:

Um ehrlich zu sein, hatte man beim Einsatz von Visual Effects jahrelang nur ein Ziel: den Zuschauer so gut wie möglich zu betrügen. Man wollte Effekte „fotorealistisch" machen und wegkommen von dem synthetischen Look, den die digitalen Effekte noch bis in die neunziger Jahre hatten. (Bertram 2005, S. 176)

An anderer Stelle werden *Visual Effects* auch als die Herstellung von visuell erweiterten Bildern mit Hilfe von Computergrafiken beschrieben: „It is used when the animator chooses to depict something that cannot be shot in a live environment and has to be simulated in a virtual world. For e.g. movies dealing with natural disasters like Twister or creating an outer space environment, as in Gravity." (Khan, 2014) Die Autoren Charles Finance und Susan Zwerman sind sich auch sicher, dass es sich bei Visual Effects um eine Form der Bildmanipulation handelt, bei der Illusionen geschaffen werden:

On one point most people in the industry would probably agree: Visual effects involve some form of image manipulation. That precept gives rise to the somewhat broader definition that we prefer: A visual effect is the manipulation of moving images by photographic or digital means that created a photorealistic cinematic illusion that does not exist in the real world. (Finance/Zwerman 2010, S. 4)

Der Begriff der *Visual Effects* beinhaltet demnach sowohl den Bereich der *Special Effects* mit allen zugehörigen Unterkategorien sowie den jüngeren Bereich der *Digital Effects* mit den untergeordneten Gruppen.

## 2.2 Special Effects / SPFX / SFX

Mit dem Begriff *Special Effects* sind alle praktischen, am Filmset realisierten und live aufgezeichneten Effekte gemeint. (Vgl. Bertram 2005, S. 27) *Special Effects* werden auch als *praktischen Effekte* oder als *Floor Effects* bezeichnet und treten hin und wieder unter den Abkürzungen *SFX* und *SPFX* auf. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 18 und Gehr/Ott 2000, S. 217) Die Verfasserin wird in dieser Arbeit auch auf die oben genannten Synonyme der *Special Effects* zurückgreifen. *Special Effects* bilden eine Unterkategorie zu den im vorigen Abschnitt erläuterten *Visual Effects*. (Vgl. Gehr/Ott 2000, S. 23) Ein Beispiel für *Special Effects* erwähnen die Autoren Gehr und Ott: „Special Effects sind all jene Mittel, die – wie künstlicher Regen aus Feuerwehrschräuchen – direkt in der Szene eingesetzt werden.“ (Gehr/Ott 2000, S. 23) Auch hier werden Ergebnisse geliefert, die in der realen Welt oder an einem Filmset nicht existieren: „In other words, they will create pretty much everything mechanical on the set that does not, or cannot, happen naturally on its own.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 18) *Special Effects* werden auch als Effekte beschrieben, die keine unbedingte digitale Hilfe zur Umsetzung benötigen. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 18) Die *praktischen Effekte* blicken auf eine langjährige Geschichte zurück. Schon die Filmschaffenden der Vergangenheit zeigten ein hohes Maß an Kreativität bei der Realisierung von Filmeffekten ganz ohne Hilfe von digitalen Hilfsmitteln. Autor Richard Rickitt nennt in diesem Zusammenhang ein Beispiel: „This led to the development of 'trick photography', which was used to astound viewers with visions of trips to the moon or journeys in flying cars.“ (Rickitt 2006, S. 10) Eine ausführliche Behandlung der einzelnen Effekte und ihren Anwendungen wird im Kapitel *Effektarten und Techniken* geleistet.

## 2.3 Digital Effects / DFX / CGI

Erst mit der Entwicklung und dem praktischen Einsatz von *Digital Effects* in Spielfilmen entwickelte sich diese Kategorie: „Als später dann immer mehr Effekte mit dem Rechner – also digital – erstellt wurden, wurde wiederum eine neue Kategorie fällig: „Digital Effects“ (DFX).“, erklärt Bertram. (Bertram 2005, S. 27) Die Bezeichnung

*Digital Effects* beschreibt eine zweite Unterkategorie der Visual Effects und meint alle mit Hilfe von Computern generierten Effekte: „'Digital Effect' spezifiziert die Arbeit am Computer und macht heutzutage einen Großteil der Visual Effects aus.“, so Bertram. (Bertram 2005, S. 27) Die Abkürzungen *CGI* wird gerne als Synonym der Digital Effects verwendet und steht für „Computer Generated Image; Computer Generated Imagery; Computer Generated Imaging“. (Giesen 2001, S. 49) Weniger populär ist hingegen die Abkürzung *DFX*.

### 3 Effektarten und Techniken

Im folgenden Kapitel soll als theoretisches Gerüst der nachfolgenden Analyse ein Überblick über die Effektarten und Techniken gegeben werden. Im ersten Teil werden ausgewählte Effekte aus der Kategorie *Special Effects* betrachtet. Im zweiten Abschnitt werden einige computer-generierte Effekte näher vorgestellt. Der dritte Teil des Kapitels *Effektarten und Techniken* wird auf den Bereich der *Effektkombinationen* eingehen. Dabei werden besonders diejenigen Kombinationen vorgestellt, die sich aus den beiden Kategorien *Special* und *Digital Effects* zusammensetzen. Aus Gründen des Umfangs und Schwerpunktes dieser Arbeit ist eine vollständige Auflistung aller Einzeleffekte nicht möglich. Im folgenden Kapitel werden daher lediglich einige der gebräuchlichsten Effektarten vorgestellt.

#### 3.1 Special Effects

Aufgrund der unterschiedlichen Anwendung und Auffassung von Begriffen, gerade auch im Bereich der *Special Effects*, gibt es auch hier unterschiedliche Aufteilungsmodelle. Rickitt begründet dies damit, dass die Begriffe von Film zu Film für andere Techniken genutzt wurden. (Vgl. Rickitt 2006, S. 306) Die ersten Techniken der *Special Effects* waren noch sehr roh, doch unter Zuhilfenahme optischer und fotochemischer Prinzipien wurden diese weiterentwickelt. Rickitt beschreibt dies wie folgt:

Early methods of image combination were crude, but, as the century progressed, film-makers began to develop more sophisticated techniques that took advantage of the optical and photochemical principles of film itself. The potential of light, lenses, filters and film was harnessed to enable new forms of photographic alchemy. (Rickitt 2006, S. 50)

Als Vater der Special Effects gilt der französische Magier George Méliès. Dieser hat viele Methoden entwickelt, die bis weit ins 20. Jahrhundert hinein als zentrale Instrumente der Special-Effects-Produktion gehandelt wurden. (Vgl. Rickitt 2006, S. 14) Ein weiterer Pionier auf dem Gebiet der Filmeffekte war der Londoner Robert W. Paul. Von ihm kaufte Méliès auch seinen ersten Projektor. Paul stellte hauptberuflich wissenschaftliche Apparate her. Später widmete er sich selbst der Filmproduktion. Weitere bedeutende Namen der frühen Filmeffekte waren u.a. G.A. Smith, sowie Cecil Hepworth und Alfred Clark. (Vgl. Rickitt 2006, S. 16/17) Auch Erfindungen aus Deutschland, besonders auf dem technischen Gebiet und im Bereich der Märchenfilmproduktionen, hatten einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung der praktischen Filmeffekte in Hollywood, wie Rickitt beschreibt: „In the 20s Hollywood was undisputed as the world's leading film factory, but the special effects of German film-makers, combining their technical flair with a traditional love of fairy tales, were far superior." (Rickitt 2006, S. 21) Ein weiteres Beispiel für Errungenschaften aus deutschen Produktionen sind Effekte im Stummfilm *Metropolis* von Fritz Lang. Auch seine Produktionen hatten einen großen Einfluss auf amerikanische Filmemacher:

Lang's effects masterpiece was *Metropolis* (1926), a visionary science fiction fable that made stunning use of model animation, matte painting, early rear projection and full-scale mechanical effects. Although a financial failure, *Metropolis* had a huge impact on contemporary American film-makers, and it continues to be one of the most influential films ever made. (Rickitt 2006, S. 21)

## Optische Effekte

In dieser Kategorie finden sich Effekte wie Optische Illusionen, Vervielfältigungen und Formatsänderungen, In-Kamera-Effekte (Manipulationen des Filmmaterials in der Kamera), Character Design, Optische Printer (Projektoren projizierten Bilder in die Kameraoptik und erzeugten dadurch Effekte), Matte Paintings und Glass Paintings sowie verschiedene Projektionsarten wieder. Im folgenden Abschnitt wird die Verfasserin näher auf die Arbeit mit *Matte Paintings* und *Glass Paintings* sowie verschiedene Projektionsarten eingehen.

Matte Paintings und Glass Paintings wurden schon eingesetzt, als der Film noch in den Kinderschuhen steckte. Das Bühnenbild wurde durch eine echte Malerei, die auf eine große Glasscheibe aufgetragen wurde, erweitert. Bertram beschreibt die darauffolgenden Arbeitsschritte mit den Worten: „Das real gedrehte Material wurde dann entweder an die entsprechenden Stellen auf dem Gemälde projiziert oder mit Hilfe eines optischen Printers in der Postproduction einkopiert." (Bertram 2005, S. 94/95) Matte Paintings werden aktuell noch hin und wieder für Filmproduktionen

eingesetzt, aber die Tage der Hinterglasmalerei sind lange vorbei." (Bertram 2005, S. 94/95) Als Nachteil des Einsatzes von Matte Paintings nennt der Autor Bertram die fehlende Dreidimensionalität: „Das klassische Matte Painting ist also flach. Genauso wie das real gedrehte Bild hat es nur eine optische Perspektive. Dies ist jedoch im Nachhinein nicht mehr veränderbar." (Bertram 2005, S. 185) Aufgrund der Zweidimensionalität sind die Kameralleute in ihrer Tätigkeit eingeschränkt, da das Bild nur aus gewissen Perspektiven gefilmt werden darf. (Vgl. Bertram 2005, 191)

*Projektionen* gehören zu den *In-Kamera-Effekten* und werden mit Live-Action-Szenen kombiniert. Dabei wird das Bild auf einen transparenten Hintergrund projiziert und der reale Drehteil findet davor statt. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 13/14) Ein Vorteil der Anwendung von verschiedenen Projektionsarten ist das zeitnahe Auswerten der Komposition: „The advantage of front and rear projection is that you see the completed shot in dailies the next day, instead of having to wait two weeks or months for the final shot to be composited.", so die Autoren Finance und Zwerman. (Finance/Zwerman 2010, S. 14) Außerdem hat der Direktor die Möglichkeit, Drehelemente und Figuren im Vordergrund besser mit Hintergrund und Beleuchtung abzustimmen. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 14) Wichtige Voraussetzungen für die Anwendung dieser optischen Technik sind die spezifischen Eigenschaften des Projektors. Dieser muss ein absolut gleichmäßiges und wackelfreies Bild auf die Leinwand werfen. Zudem muss der Lichtstrahl des Projektors ein über die gesamte Leinwandfläche verteiltes Licht ausstrahlen, ohne dabei zu helle oder zu dunkle Stellen zu produzieren. Um diese Gleichmäßigkeit zu gewährleisten, werden eine große Bühne und ein größtmöglicher Abstand zum Projektor eingesetzt. Weitere Voraussetzungen für eine optimale Projektion sind leistungsstarke Lampen im Projektor selbst sowie einwandfreies Projektionsmaterial. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 14) Ein weiterer wichtiger Faktor für die Arbeit mit Projektionen ist das Vorbereiten der Bilder, bevor es zum eigentlichen Dreh kommt. Bei Vervielfältigung des noch analogen Originalmaterials kam es früher zu Qualitätsverlusten. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 14) Obwohl aktuell die analogen Projektionstechniken fast vollständig von digitalen Effekten ersetzt werden, sind Filmemacher den analogen Projektionen nicht abgeneigt, wie das folgende Zitat zeigt: „And although many producers prefer blue- or greenscreen compositing, if the skript calls for many shots of this type, RP is well worth considering." (Finance/Zwerman 2010, S. 14)

## Physische Effekte / Mechanische Effekte

Diese Effekte erzeugen durch physische oder mechanische Eingriffe Manipulationen oder Veränderungen und wurden oder werden besonders im Bereich der analogen Kreaturenerschaffung für Spielfilme genutzt. Zu den physischen und mechanischen Effekten zählen unter anderem Make-Up-Effekte sowie atmosphärische Effekte, Gewehr- und Geschosseffekte, Pyrotechnik, Stunteffekte, Animatronics, Animatronic Sculpting, Inner Mechanism, Augen-, Federn- und Fell-Effekte, Performance Systems und Costume Performers. Im folgenden Abschnitt soll eine Auswahl dieser Effekte näher vorgestellt werden.

Eine Gruppe der physischen Effekte sind die *Make-Up-Effekte*. In diese Gruppe werden Effekt-Make-Up, Prothesen, Materialeffekte sowie Alterungseffekte subsummiert. Bertram beschreibt den Unterschied zu herkömmlichem und Make-Up mit Effektwirkung: „Sobald mit Make-Up keine makellose Haut dargestellt wird, sondern ein Gesicht zum Beispiel blasser, dreckig, müde aussehen soll, wird Make Up dazu verwendet, einen bestimmten Effekt zu erzielen. Hier spricht man bereits von Make Up-Effekten.“ (Bertram, Jahr, S. 166 [!]) Es geht also um weit mehr als das bloße „Verschönern“ eines Darstellers. Bei Effekt-Make-Up wird eine plastische Veränderungen auf der Haut vorgenommen und nicht nur eine Farbschicht aufgetragen (Vgl. Bertram 2005, S. 166/167): „Sobald nämlich eine Nase ihre Form ändern soll, wird zunächst ein Abguss vom Gesicht des Darstellers angefertigt (...).“, so Bertram. (Bertram 2005, S. 167) Als beliebte Einsatzgebiete für Effekt-Make-Up werden u.a. Science-Fiction-Filme genannt: „Splatter-Filme sind ein Fest für SFX-Make-Up-Leute, Science-Fiction natürlich ebenso. Hier werden Make Up-Effekte eingesetzt, um das äußere Erscheinungsbild einer Figur grundlegend zu verändern und zum Beispiel außerirdisch erscheinen zu lassen.“ (Bertram 2005, S.166) Bei Filmen, die auf der Erzählebene einen langen Zeitraum umfassen, müssen Darsteller auch 'gealtert' werden. Auch dieses sogenannte *Ageing* kann mittels Make-Up erzeugt werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 166) Bei der Interaktion verschiedener Stoffe, wie z.B. Blut auf Kleidung, werden ebenfalls Make-Up-Effekte eingesetzt, da die wechselseitigen physischen Auswirkungen der Materialien und Stoffe real besser dargestellt werden können als digital. (Vgl. Bertram 2005, S. 173/174) Doch die Präparation und Durchführung solcher Effekte bringt auch Herausforderungen mit sich, wie Bertram beschreibt:

Wenn man diesen Effekt als Make-Up-Effekt realisieren wollte (Blutspritzen), so hätte man das Problem, einen Farbbeutel unter der Stirn des Soldaten verstecken und im richtigen Moment aufplatzen lassen zu müssen. Außerdem müsste dieser

Effekt in der Zeitlupe ebenso funktionieren und dürfte nicht als Effekt zu entlarven sein. (Bertram 2005, S. 173)

Nachteile bei Make-Up-Effekten treten auch im Herstellungsprozess von diversen Hilfsmitteln auf. So kann z.B. das Schminken viele Arbeitsstunden und die Produktion von Gesichtsteilen sogar ganze Arbeitstage umfassen. (Vgl. Bertram 2005, S. 167) Aus ökonomischer Sicht wird der Einsatz von Effekt-Make-Up wie folgt bewertet: „Je mehr Shots, desto eher rechnet sich ein Make-Up-Effekt gegenüber einem 3D-Effekt.“ (Bertram 2005, S. 174 [!]) Die Erklärung liegt hier in dem Umstand, dass ein Make-Up-Effekt pro Drehtag kostet, während ein 3D-Effekt Kosten je Shot verursacht. (Vgl. Bertram 2005, S. 174)

*Stunteffekte* zählen wahrscheinlich zu den bekanntesten physischen Special Effects. Stunts werden häufig in Kombination mit anderen Effekten eingesetzt, wie Explosionen an Fahrzeugen, Pyrotechnik an Sprungrampen oder brennenden Körpern. Diese Anwendungen setzen ein Höchstmaß an Kooperation zwischen den Effektproduzenten und den Stuntmen voraus, wie McCarthy beschreibt: „This is probably the most interdependent, credent, and symbolic relationship that exists between two people, outside the military.“ (McCarthy 1992, S. 149) McCarthy nennt in diesem Zusammenhang auch Vertrauen als Grundlage dieses Arbeitsverhältnisses: „Nowhere else does one person so completely and emphatically trust their life to the judgment of another.“ (McCarthy 1992, S. 149)

Zur Klasse der mechanischen Special Effects gehören auch die sogenannten *Animatronics* und *Puppets* (siehe Anlage 1). Diese Puppen können lebende Kreaturen menschlicher oder nicht-menschlicher Art simulieren. Sie sind eine nicht-digitale Technik und kommen in ihrer Reinform ohne Computertechnik aus. Sie werden während des Drehs vor der Kamera dargestellt. (Vgl. Bertram 2005, S. 147) Während Animatronics aus einem Stahlskelett mit Gelenken sowie einer haut- oder fellähnlichen Oberfläche bestehen, weisen Puppets nicht unbedingt eine innere Mechanik auf. Sie werden oft nur durch die Bewegungen der Pupenspieler zum Leben erweckt, ähnlich wie im Figurentheater. Animatronics werden mittels hydraulischer oder pneumatischer Steuerung, durch öl- oder luftdruckangetriebene Kolben, sowie auch durch elektrische Signale gesteuert. (Vgl. Bertram 2005, S. 147 und vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 7) Die Signale werden – wie beispielsweise früher üblich – über ein Steuerpult direkt zur Figur oder – der heutigen Technik entsprechend – indirekt durch einen Computer ausgesendet, z.B. unter Nutzung der *Motion Control*-Technik. Diese mechanische und elektronische Bewegungssteuerung wird z.B. auch im Film *Schweinchen Babe in der*

*großen Stadt* aus dem Jahr 1998 angewendet. In vielen Situationen wurde mit Hilfe von Motion Control unzähligen Tieren zur Bewegung verholfen. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 18) Auch Handpuppen zählen in den Bereich der Animatronics und Puppets. Sie stellen oft eine kostengünstige Variante für eine Produktion dar. (Vgl. Bertram 2005, S. 154) Bertram erklärt die Funktionsweise einer solchen Figur:

Diese funktioniert ähnlich wie im Handpuppentheater. Durch die Hand oder Hände des Puppenspielers werden wichtige Funktionen der Puppe gesteuert. Zusätzlich können Steuerungen wie am Animatronic angebracht werden, auch hier gibt es Mischformen, (...). (Bertram 2005, S. 154)

Ein Vorteil von guten Animatronics ist der erzeugte Realismus. Bertram schreibt dazu: „Animatronics können – wenn sie gut gemacht sind – sehr realistisch aussehen. Sie haben bewegliche Augen, eine Zunge, sie atmen und die Nase bewegt sich, wenn sie etwas wittern. Je nachdem, wie perfekt sie gestaltet sind, kann sich durchaus die perfekte Illusion einstellen.“ Er ergänzt dazu: „Und dies sogar in sehr nahen Einstellungen. Animatronics sind – im Gegenteil zur 3D-Computeranimation – tauglich für Naheinstellungen, ohne dass ein enormer Arbeitsaufwand notwendig wäre.“ (Bertram 2005, S. 148) Auch der Kostenfaktor soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben. Insgesamt kann die Herstellung eines Animatronic sehr kostspielig sein. (Bertram 2005, S. 152) Je komplexer die Kreatur werden soll, desto mehr Kosten werden verursacht. (Vgl. Bertram 2005, S. 153) Trotzdem erweisen sich Animatronics in gewissen Situationen als die günstigere Alternative zur Computeranimation. (Bertram 2005, S. 147) Dies hat wiederum mit der Rechnung per Drehtag oder Shot zu tun. Bei vielen Shots lohnt sich die Entscheidung, ein Animatronic einer Computeranimation vorzuziehen. Werden jedoch weniger Shots verlangt, ist die digitale Alternative die ökonomisch sinnvollere. (Vgl. Bertram 2005, S. 153) Nachteilig an Animatronics ist die Tatsache, dass die künstlichen Kreaturen nicht fähig sind, zu laufen oder zu gehen. Wenn eine Kreatur dies aber im Film zeigen soll, wird sie meist mit Hilfe des Computers animiert. (Vgl. Bertram 2005, S. 151) Als problematisch erweisen sich auch für das Bild störende, mechanische Teile des Animatronics oder der Puppe: „Ferner sind in der Regel eine Reihe von Kabel und Schläuchen notwendig, um ein Animatronic steuern zu können. (...) Bei einer Totalen jedoch, in der sich die Katze frei bewegt, ist es unumgänglich, dass die Steuerkabel ins Bild kommen.“ (Bertram 2005, S. 151) Für die Beweglichkeit der Kreatur sorgen die Puppenspieler. Je komplexer ein Animatronic ist, desto mehr Personal muss für die Bedienung der Mechanik eingeplant werden. Diese Mitarbeiter verursachen zusätzliche Kosten und müssen ihre Bewegungen genau aufeinander abstimmen. Schon kleinste Abweichungen in der



gemeinsamen Choreografie können eine potenzielle Fehlerquellen darstellen und sich ungünstig auf die Drehzeit auswirken. (Vgl. Bertram 2005, S. 153) Oft werden auch mehrere Exemplare für eine Figur hergestellt, um jeweils unterschiedliche Bewegungen auszuführen. (Vgl. Giesen 2001, S. 17) Animatronics und Puppen werden auch eingesetzt, um Tiere mit nicht-natürlichen Fähigkeiten oder Eigenschaften (wie Sprache) darzustellen. Durch den Einsatz der animierten Imitate sollen auch gefährliche oder schmerzvolle Situationen für Tiere vermieden werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 147) Des Weiteren finden sie ihren Einsatz in Fantasy- und Science-Fiction-Filmen als nicht-humanoide Charaktere, Roboter oder ausgestorbene Lebewesen. (Vgl. Bertram 2005, S. 154) Puppets werden zudem als erste plastische Entwürfe für eine spätere digitale Animation eingesetzt. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 29)

### **Modelle und gebaute Sets**

Modelle sind plastische Nachbildungen von Gebäuden, Landschaften, Verkehrsmitteln oder Figuren in verkleinertem Maßstab (siehe Anlage 2). Die Kategorie der Modelle wird in vier verschiedene Arten unterteilt: „Gebäude, Landschaften, Fahrzeuge und alle weiteren Transportmittel, Tiere und andere Figuren.“ (Giesen 2001, S. 201) Finance und Zwerman weisen allerdings über diese limitierte Klassifikation hinaus auf die Vielseitigkeit der Miniaturen hin: „There's no limit to what a miniature might represent. It can be a city, a landscape (earthly or alien), cars, spaceships, an animal...you name it.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 10) Miniaturen gelten als die am weitesten verbreitete Art der Visual Effects. (Vgl. Finance/Zwermann 2010, S. 13) Gebaute Sets wiederum werden innerhalb der Räume eines Filmstudios angelegt und weichen i.d.R. wenig von den Maßen der Vorbilder in der Realität ab.

*Schwebende Miniaturen*, – oder *Hanging Miniatures* –, zählen auch in diesen Bereich. Sie werden nah an der Kamera angebracht und im Vordergrund so arrangiert, dass alle Elemente perfekt mit dem Hintergrund abgestimmt sind. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 11) Das erste Modell, welches jemals für einen Film eingesetzt wurde, entstand im Rahmen einer Produktion des bereits erwähnten Filmpioniers George Méliès im Jahr 1897. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 10) Im digitalen Zeitalter konkurrieren digitale Animationen mit den Miniaturen. Bertram schreibt dazu: „Jedoch wird heutzutage, wenn es um Raumschiffe geht, meist die 3D-Animation eingesetzt. Nichtsdestotrotz gibt es bestimmte Fälle, wo der Einsatz von Miniaturmodellen noch sinnvoll ist.“ (Bertram 2005, S. 112) Bertram begründet dies mit den Faktoren Zeit und Kosten:

Einige Dinge sehen eben als Miniaturmodell noch immer mit geringerem Aufwand realistischer aus als mit Hilfe der Computeranimation. (...) Nicht, dass dies alles nicht auch am Computer realisiert werden könnte, zum Teil sogar mit sehr guten

Ergebnissen. Ein vergleichbares Resultat kann in diesen Fällen aber oft mit Hilfe eines Miniaturmodells schneller und damit kostengünstiger erzielt werden. Selbstverständlich kann man beide Techniken auch mischen, wenn es Sinn macht. (Bertram 2005, S. 178)

Als großer Vorteil der Miniaturen gilt die Dreidimensionalität. Visual Effects-Spezialisten wissen um diese Eigenschaften: „Physical models (...) appeal to many directors and VFX Supervisors because they are true three-dimensional objects. You can touch them, walk around them, put a camera up to them, and do all the other things with and to them that a real object permits." (Finance/Zwerman 2010, S. 32) Gerade auch Imperfektionen, z.B. Kratzer an Oberflächen, die während der Herstellung nicht beabsichtigt, aber dennoch verursacht werden, geben den Modellen den realen Eindruck. Diese menschlich produzierten „Fehler“ lassen die Miniaturen im Film besonders überzeugend wirken. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 32) Auch bei Schauspielern sind Modelle deutlich beliebter als Drehsituationen vor dem Green- oder Bluescreen. Dem Filmmagazin *Ray* gegenüber äußerte der Filmregisseur und Produzent Ridley Scott: „Wir haben das Innere des Raumschiffs nachgebaut, sogar manche Teile außen, die wir dann digital erweitern konnten. Wenn ich es mir leisten kann, baue ich Sets. Ich mache das für die Schauspieler und sie lieben es." (Lipworth 2015) Miniaturen haben gegenüber der digitalen Alternative auch einen Vorteil in Bezug auf Nahaufnahmen. Plastisch nachgebaute Modelle überzeugen selbst in Detailansichten noch durch ihren Fotorealismus, während digitale Modelle diesen nur bis zu einer gewissen Entfernung nachahmen können. (Vgl. Bertram 2005, S. 179) Auch das flexible Arbeiten mit den Modellen spricht für die analoge Arbeit, was Bertram folgendermaßen begründet: „Miniaturmodelle sind häufig so gebaut, dass sie einfach auseinander zu nehmen sind. Dies schon allein aus dem Grund, dass man von allen Seiten mit der Kamera heran- und hineinfahren kann." (Bertram 2005, S. 182) Auch Aufnahmen unter wechselnden Beleuchtungsbedingungen können im Miniaturformat leicht umgesetzt werden. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 12) Modelle stellen darüber hinaus eine pragmatische Lösung für Problemszenen dar, die in der Postproduktion noch Effektlücken aufweisen, in denen also mehr VFX nötig gewesen wäre, um die Handlung zu transportieren. Oft greifen Produzenten in solchen Fällen auf Miniaturen zurück: „Because 3D CG typically is a lengthy process, it may be possible to build and shoot a miniature in a much shorter time." (Finance/Zwerman 2010, S. 33) Für den Dreh mit Modellen benötigt man andererseits spezielle Bildlaufgeschwindigkeiten mit der Kamera um die Miniaturen realistisch auf die Leinwand zu bringen. Dies bedeutet einen höheren Aufwand und spezielle Technik für die Aufzeichnungen mit der Kamera. (Vgl. Bertram 2005, S. 113/ S. 180) Grundlegende Voraussetzung wäre hierfür auch

die Wahl der entsprechenden Kamera. Bertram nennt an dieser Stelle ein mögliches Kameramodell: „Doch damit scheidet schon einmal der Dreh auf Video aus, sowie auch die meisten Filmkameras. Hier bietet sich zum Beispiel der Dreh mit einer Arri 435 an.“ (Bertram 2005, S. 181) Beim Bau eines Modelles ist es außerdem sehr wichtig, wie dieses gebaut wird. Der Modellbauer steht vor der Herausforderung, das Objekt im richtigen Winkel für die Kameraoptik und das menschliche Auge anzufertigen. (Vgl. Giesen 2001, S. 200 und Finance/Zwerman 2010, S. 12) Dabei müssen besonders die Maße und Farben stimmen. Auch beim Modellieren der Details ist Genauigkeit gefragt. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 10) Der hohe Aufwand bei der Produktion eines Modells entsteht allerdings nicht nur durch das Personal, sondern auch durch die lange Dauer der Produktionsarbeiten von bis zu mehreren Monaten sowie den Transport bis zum Drehort. Dort muss ein Modell eventuell noch einmal umgebaut und angepasst werden. Während der Drehzeit muss die Crew auf den konstanten Erhalt der Qualität achten. Hinzukommen die Mietkosten für einen Aufbewahrungsort während der Drehpausen sowie der Rücktransport. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 33) Ein Beispiel für die Anwendung von Miniaturen ist der Film *The Aviator*: „Even in this digital age, foreground miniatures continue to be a useful tool in the VFX Supervisor's bag of tricks. For example, they were used to great advantage in Martin Scorsese's film *The Aviator* (2004).“ (Finance/Zwerman 2010, S.12) Im Film wurden u.a. für das Flugboot 'Hercules' (auch 'Spruce Goose' genannt), Miniaturen verwendet. (Vgl. Iken, 2012)

### **Analoge Animation**

Bei der Animation, egal ob analog oder digital, dreht sich alles um Bewegung. Die Filmkünstler bestimmen die Bewegungen von Objekten und Charakteren in einem Shot und wie sich diese entwickeln. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 30) Animation wird als Prozess verstanden, bei welchem nicht unbedingt auf Kontinuität während der Aufnahmen geachtet werden muss. Die Sequenzen können unabhängig voneinander aufgezeichnet werden. Die Objekte werden von Bild zu Bild verändert. Bei Normalgeschwindigkeit erzeugt dies die Bewegung der Figuren oder Objekte. Rickitt nennt die Animation in all ihrer Vielfalt auch die wahrscheinlich wichtigste und am weitesten verbreitete Special Effects-Technik. Ihr sollen die Produktionen einiger der Erinnerungswürdigsten und atemberaubendsten Momente der Filmgeschichte zu verdanken sein. (Vgl. Rickitt 2006, S. 170) Zudem wird zwischen zwei Arten von Animation unterschieden, der primären und der sekundären Variante:

Animators distinguish between primary and secondary animation. Primary animation deals with the overall movements of a character, how the character or

object moves through its environment, and how it moves its body and extremities. (...) Secondary animation addresses more subtle, smaller movements that are added on top of the primary movements. Secondary animation often gives a character its individuality and adds realism. (Finance/Zwerman 2010, S. 30)

Eine Animationsart innerhalb der Special Effects ist die *Stop-Motion-Animation*. Sie wird als älteste Technik der Visual Effects bezeichnet. Bei der Stop-Motion-Animation werden wie bei 2D-Animation (auch Cartoon- oder Cel-Animation) von Bild zu Bild kleine Veränderungen am zu filmenden Objekt vorgenommen. (Finance/Zwerman 2010, S. 5) Auch im Film *Jurassic Park* aus dem Jahr 1993 sollten ursprünglich Miniaturen und real-große Live-Action-Teile mittels Stop Motion animiert werden. Doch der dafür zuständige VFX-Spezialist Phil Tippett erlebte während der Produktion den Austausch von analoger und digitaler Technik mit. Parallel zur analogen Kreaturenherstellung von Tippett arbeiteten andere Teammitglieder an ersten Computeranimationen für Dinosaurier. Diese überzeugten die Verantwortlichen so sehr, dass analoge Stop Motion nur noch in einer abgewandelten und vom Computer abhängigen Variante zum Einsatz kam. Hier gab es, aus Sicht von Phil Tippett, schon starke Ähnlichkeiten zur Motion-Control-Technik. Den erfahrenen Kreaturedesigner traf die Entscheidung psychisch stark, da es gleichzeitig um seine berufliche Zukunft und Mitarbeit am Filmprojekt ging. In einem Interview mit dem *VICE*-Magazin sagte Tippett folgende Worte: „Everything that I knew had no value.“ Seine ganze Erfahrung im analogen Kreaturenerschaffen schien von einem Moment auf den anderen nutzlos geworden zu sein. Tippett sagte zu dieser Situation folgende Worte: „Jurassic Park was actually the shot in the head that killed Stop Motion.“ (o.A. 2015) An diesem Beispiel wird auch deutlich, welche Auswirkungen neue Entwicklungen innerhalb der Effektbranche auf Arbeitstechniken und berufliche Laufbahnen haben konnten und haben.

Als *Go-Motion* wird eine spezielle Weiterentwicklung der Stop-Motion-Technik bezeichnet, um trotz phasenweiser Aufzeichnung eine Bewegungsunschärfe zu erhalten. Bei der Go-Motion-Animation werden den Modellen Motoren eingesetzt, welche die Bewegungen ausführen. Die Einzelbilder werden mit längeren Belichtungszeiten belichtet, um die gewünschte Bewegungsunschärfe zu erhalten. Eine weitere Variante der analogen Animation ist die *Cel- oder Cellos-Animation*.

'Cel' bezieht sich auf die Celluloidfolien, auf die Cartoon-Figuren einzelbildweise gezeichnet wurden. Diese Folien wurden in Ebenen übereinander gelegt. (...) Alle diese Cells wurden dann zusammen fotografiert. (...) Spielte man die Sequenz mit 18 bis 24 Einzelbildern die Sekunde ab, so ergab sich eine flüssige Bewegung., so Bertram. (Bertram, Jahr, S. 155)

Zuerst genutzt wurde diese Methode vom Karikaturisten Earl Hurd, der bei der Erstellung eines Zeichentrickfilmes Klarsichtfolien nutzte, um unterschiedliche Phasen der Figurenbewegung darzustellen. (Vgl. Giesen 2001, S. 49) Ein Nachteil der Cel-Animation besteht im Personalbedarf: „Was ist nun der Vorteil, Figuren am Computer zu animieren, im Gegensatz zur Cel Animation? Cel Animation benötigt ein großes Team aus Zeichnern, die Tausende von Bildern zeichnen und ausmalen.“ (Bertram 2005, S. 156) Bertram erklärt weiter, dass sich viele Studios nur noch auf die Hauptbewegungen der Figuren konzentrieren und die Zwischenschritte der Animation - das sogenannte Inbetweening - oft in Billiglohnländer ausgelagert wird. Selbst die Animation dieser Zwischenschritte ist sehr zeitaufwändig. (Vgl. Bertram 2005, S. 156) Bildfrequenzveränderungen können zudem die Produktionskosten steigern: „Die Bildfrequenz bei klassischem Zeichentrick verhält sich ziemlich proportional zu den Produktionskosten. Verdoppelt man sie, verdoppelt man auch leicht die Produktionskosten. Dieser Faktor ist bei 3D-Animation zu vernachlässigen.“ (Bertram 2005, S. 157) Ein älteres Beispiel für den Einsatz von analoger Animation ist der Film „Cinderella“ aus dem Jahr 1899 von George Méliès. Für mehrere Szenen wurde die Stop-Motion-Technik eingesetzt, um den Kürbis in eine Kutsche und Lumpen in Kleidung zu verwandeln. (Vgl. Rickitt 2006, S. 15)

### **Chemische Effekte**

Unter chemischen Effekten werden im Bereich der Special Effects Effekte verstanden, welche durch den gezielten Einsatz von aufeinander reagierenden Stoffen chemische Reaktionen hervorrufen können, die einen sichtbaren Effekt bewirken. Chemische Effekte umfassen u.a. Feuer-, Rauch- und Farbveränderungserzeugungen. (Vgl. Cury 2002)

## **3.2 Digital Effects**

Den Digital Effects ging eine lange Entwicklungsphase voraus. Finance und Zwerman schreiben dazu: „In actuality, the digital revolution in visual effects was decades in the making.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 21) Den sichtbaren Ergebnissen auf der Leinwand gingen also Jahrzehnte des Testens voraus. Im Laufe der Zeit verschmolz die Arbeit am Computer mit dem damaligen Effekthandwerk mehr und mehr zusammen. Die erste Computeranimation in einem Spielfilm tauchte 1977 in der ersten *Star-Wars*-Episode auf. (Vgl. Grage 2014, o.S.) Durch den neuen Effektbereich musste eine Abgrenzung zu den bisherigen Effekten geschaffen werden. Man nannte sie

'Digital Effects', kurz 'DFX', oder 'CGI'. (Vgl. Bertram 2005, S. 27) Bertram schreibt dazu:

Diese haben heute alle chemischen und optischen Effekte abgelöst. Im Kopierwerk werden heute praktisch keine Effekte mehr generiert. Sogar die Farbkorrektur bzw. die Lichtbestimmung findet am Computer statt. Vorbei sind die Zeiten von Filtern und längerem oder kürzerem Entwickeln in speziellen chemischen Bädern. Man arbeitet mit einem digitalen Intermediate. (Bertram 2005, S. 27)

Bertram suggeriert damit, dass es zum jetzigen Zeitpunkt möglich ist, alles Vorstellbare mit dem Computer zu erschaffen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist es möglich, alles Vorstellbare mit dem Computer zu erschaffen. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 21) Innerhalb dieser Effektgruppe unterscheidet man zwischen Effekten, die für die Erzeugung von synthetischen Welten oder Figuren genutzt werden. Auf der anderen Seite gibt es die Effekte, die eine günstigere, einfachere und unsichtbarere Alternative zu den praktischen Effekten darstellen. Ein Teil der Digital Effects hat also nichts anderes zum Ziel, als die herkömmlichen Special Effects zu ersetzen. (Vgl. Gehr/Ott 2000, S. 222) Primär soll CGI allerdings die Story durch Fotorealismus, auch fiktionaler Elemente unterstützen, wie Finance und Zwerman beschreiben: „But these digital effects serve to support a story that is basically told in live-action and usually-though not always-are intended to look photorealistic, even when they depict fictitious situations.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 22) Manche Branchen-Insider – wie der deutsche VFX Supervisor Frank Schlegel – warnen davor, den Einsatz der digitalen Effekte zu übertreiben. In einem Gespräch mit den Autoren Gehr und Ott sagt er:

Es stellt sich aber die Frage, ob man alles, weil man es kann, auch machen muß. Ein guter Effekt sollte der Geschichte dienen und nicht umgekehrt. Je mehr ich es auf der Leinwand krachen lasse, desto weniger merken die Leute, daß ich inhaltlich nichts zu bieten habe. Das ist eine große Gefahr. Im Fernsbereich ist die digitale Bildbearbeitung schon relativ preiswert, weil auf der Videoebene etliches schon auf NT-Rechnern machbar ist. Die Gefahr, daß jetzt jeder sein Produkt mit Effekten aufpeppt, wird somit viel größer. (Gehr/Ott 2000, S. 217)

Nach Schlegels Meinung ist der computergenerierte Effekt nicht immer das beste Mittel zum Zweck, wie er erläutert: „Die Kunst besteht darin, die richtige Kombination zu finden, aus guten Gründen sagen zu können, bis hier hin drehen wir real, dort arbeiten wir mit einem Modell und am Computer bauen wir es zusammen.“ (Gehr/Ott 2000, S. 219) Im folgenden Kapitel stellt die Verfasserin die Kategorien der Digital Effects anhand einiger der gebräuchlichsten und bekanntesten Effekte vor.

## Optische Effekte

Die digitalen optischen Effekte beinhalten Effekte, durch deren Anwendung visuelle Manipulationen, wie Korrektur, am digitalisierten Bildmaterial erzeugt werden kann. Zu den digitalen optischen Effekten zählen u.a. Animation, Digital Mattes, Rotoscoping, Digital Image Manipulation, Image Interpolation und Digital Make-Up.

*Digital Mattes* werden – wie auch analoge Mattes (siehe Kapitel *Special Effects: Optische und Visuelle Effekte*) – eingesetzt, um ein Objekt oder eine Person mit einem anderen Hintergrund zu kombinieren. (Vgl. Giesen 2001, 158) Zuerst werden Objekte oder Figuren vor einem Blue- oder Greenscreen gedreht. Später nutzt man verschiedene Extrahierungsmethoden, wie Filter, Masken oder Keys, um die unerwünschten Bildbereiche unsichtbar zu machen und eine gewählte Hintergrundebene einzusetzen. (Vgl. Bertram 2005, S. 73) „Je grüner der Green Screen und je weniger Grünnuancen sich ergeben - beispielsweise durch Schatten und dergleichen - desto besser ist das Resultat des Keys.“, so Bertram. (Bertram 2005, S. 81) Gezeichnet werden die digitalen Hintergrundbilder mit Hilfe von Grafiktablets. (Vgl. Bertram 2005, S. 95) Die Autoren Finance und Zwerman schreiben zur technischen Umsetzung:

In the last decade, the art of matte painting has undergone yet another revolution. Thanks to digital technology, matte artists have almost completely abandoned their brushes and pigments and opted for the mouse or digital graphics tablet instead. Virtually all matte „paintings“ today are works of 3D computer-generated art. (Finance/Zwerman 2010, S. 9)

Für einen Großteil der Bild-Künstler bedeutet die digitale Technologie mehr Freiheit bei der Erschaffung virtuoser Welten, die mit analoger Technik nie möglich gewesen wären. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 9) Es wird deutlich, welche enormen Auswirkungen die digitalen Möglichkeiten auf die Arbeitstechniken hatten. Auch Bertram unterstreicht diese Entwicklung: „Heute benutzt man selbstverständlich Computer dafür, Matte Paintings und „Vorsatzmodelle“ in Form von 3D-Computermodellen anzufertigen und diese später im Compositing in das real gedrehte Bild einzusetzen.“ (Bertram 2005, S. 185) Ein Vorteil der digitalen Gemälde gegenüber den zweidimensionalen analogen Vorgängern ist die Möglichkeit, ganze virtuelle Räume zu schaffen. (Vgl. Giesen 2001, S. 79) Verschiedene Versionen und Ausschnitte des Bildes können durch Digital Artists zusätzlich animiert werden, wie Wolken über einer Landschaft. Durch die verschiedenen Ebenen gewinnt das Bild zusätzlich an Tiefe. Eindrucksvoll eingesetzt wurden digitale Mattes z.B. im Film *Gladiator* (2000) von Ridley Scott. (Vgl. Giesen 2001, S. 79) Beanstandet wird an

solchen Szenen mit digitalen Hintergrundbildern oft, dass Schauspieler vor dem Green- oder Bluescreen nicht so überzeugen wie vor einem bereits sichtbaren Hintergrund. (Vgl. Bertram 2005, S. 189)

Weitere digitale Effekte sind die digitalen Bilderweiterungen, die als *Digital Environments* und *3D-Set-Extensions* bezeichnet werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 189) Natürlich können am PC auch diese digitalen Techniken kombiniert werden. Im Fall der Set-Extensions können z.B. digitale Matte Paintings, digitale Bildretusche und Bildbearbeitung angewendet werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 95) Durch diverse digitale Simulationen erzeugen Filmschaffende ein zusätzliches Maß an Realismus: „Wenn es zum Beispiel darum geht, ein Matte Painting lebhafter zu gestalten – in Form eines Vogelschwarms am Himmel oder Rauch aus Schornsteinen.“ (Bertram 2005, S. 137) Durch den Einsatz von digitalen Set-Erweiterungen und digitalen Hintergrundmalereien lassen sich wiederum Kosten sparen, die ohne deren Verwendung in einen Real-Dreh geflossen wären. Zusätzlich verleiht es der ganzen Produktion mehr Flexibilität, weil auf das Aufsuchen bestimmter Drehorte verzichtet werden kann. (Vgl. Bertram 2005, S. 189) Diesen Vorteil beschreiben auch Finance und Zwerman: „With production costs soaring, many production companies are cutting back on distant location work, choosing instead to film closer to home and expanding the scope of their settings with digital set extensions (...).“ (Finance/Zwerman 2010, S. 10) Die digitalen Sets erlauben auch mehr Freiheit beim Einsatz und bei der Bewegungen virtueller Kameras: „Such freedom of movement of the camera -planning, dollying, craning, flying-was unheard of a mere 10 or so years ago.“, so Finance und Zwerman. (Finance/Zwerman 2010, S. 9) In die Kategorie der optischen Digital Effects gehören auch die Effekttechniken *Rotoscoping* und *Einzelbildretusche*. Diese Techniken werden eingesetzt, um z.B. nachträglich unerwünschte Gegenstände – wie Sicherungsseile oder Spiegelungen – aus Szenen zu entfernen. Sie werden auch genutzt, wenn kein effektfreies Bildmaterial aufgenommen werden konnte oder keine Objekte für das anschließende Keying eingefärbt wurden. (Vgl. Bertram 2005, S. 88) Rotoscoping wird in der Computeranimation auch als verzögerte Motion-Capture-Technik genutzt. Getrackte Daten eines Darstellers werden als Informationen für die Bewegungen einer animierten Figur aufgezeichnet und auf diese übertragen. (Vgl. Giesen 2001, S. 258) Eine weitere besondere Effektart innerhalb dieser Gruppe sind die *Invisible Effects*. Invisible Effects werden eingesetzt, um eine unsichtbare Korrektur im Bild vorzunehmen. Zur Umsetzung dieses Effektes wird häufig eine Kombination aus unterschiedlichen Techniken angewendet. Bertram schreibt dazu: „Aber nicht jeder Effekt springt einem kreischend ins Auge. (...) Invisible Effects tragen die Geschichte, ohne dabei aber die



Hauptrolle zu spielen." (Bertram 2005, S. 176) Durch diese Effekte können Filmproduzenten oft viel Geld sparen, gerade wenn es um Reisekosten, Setbau und Drehorte geht. (Vgl. Bertram, Jahr, S. 176) Genutzt wurden Invisible Effects z.B. im Film *Forest Gump*. Die Figur des Leutnant Dan Taylor (Gary Sinise) besitzt in der ersten Hälfte des Filmes noch beide Beine. Nach deren Verlust während des Vietnam-Krieges wurden sie digital entfernt. (Vgl. Bertram 2005, S. 176)

Zu den bekanntesten optischen digitalen Verfahren zählen auch das *Digital Color Grading* und die *Digital Color Correction*. Wie der Name schon sagt, handelt es sich hierbei um Farbveränderungseffekte. Während bei der Digital Color Correction in einem technischen Vorgang Farben gemessen und korrigiert werden, verändert man mit Hilfe des Color Grading den „Look“, also die Atmosphäre oder den Stil des Bildmaterials. (Vgl. Bertram 2005, S. 139)

### **Digitale Modelle**

*Digitale Modelle*, oder auch *Digital Models*, sind die digitalen Nachfolger der analogen Miniaturen und Modelle. Zum Konkurrenzkampf zwischen diesen beiden Effektarten schreiben die Autoren Finance und Zwerman: „In recent years, miniatures have run into stiff competition from computer-generated environments and objects.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 32) Die Weiterentwicklung von Software machte es möglich, schneller und günstiger zu modellieren, zu strukturieren und einzufärben. Die digitalen Künstler hatten dadurch einen entscheidenden Vorteil gegenüber denjenigen, die mit physischen Modellen arbeiteten. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 32) Finance und Zwerman konstatieren dazu:

CG models, on the other hand, can generally be built in the computer relatively quickly and by fewer people. Shapes, dimensions, and textures can be easily changed. Since CG models exist in the computer's memory as three-dimensional objects, a virtual camera can look from any angle and perform any move that the director calls for. (Finance/Zwerman 2010, S. 33)

Fertige digitale Modelle können inzwischen auch von Firmen für Filmproduktionen auf Bestellung gekauft werden: „Another approach is to buy a ready-made 3D digital model from a company that created it and put their stock library, and adapt it to your own use.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 26) Neben der freien Beweglichkeit der virtuellen Kamera, fallen beim digitalen Modellieren auch die physischen Probleme an echten Kameras weg. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 33) Sehr vorteilhaft wirkt sich zudem die Möglichkeit beim digitalen Arbeiten aus, dass mehrere Personen gleichzeitig an einem Modell arbeiten können. Dies ist bei analogen Modellen nicht möglich. (Vgl.

Finance/Zwerman 2010, S. 33) Digital Models wurden beispielsweise in der ersten *Spiderman*-Produktion (2002) eingesetzt:

A good example of this approach is the scenes of Spider-Man soaring through the canyons of Manhattan. The skyscrapers were created digitally as three-dimensional but unfinished shapes. The visual effects crew also took thousands of photographs of real buildings in New York. Later, to complete the illusion of flying through New York streets, the appropriate textures and colors of the real buildings were „projected“ onto unfinished shapes. (Finance/Zwerman 2010, S. 28)

Allgemein lässt sich jedoch sagen, dass sich der digitale Trend stabilisiert hat. Filmmacher haben auch hier Nachteile erkannt: „Filmmakers found that each technique has merits, depending on the requirements of a particular project.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 32)

Zwei wichtige Techniken, die ebenfalls in den Bereich der digitalen Modelle fallen, sind *Morphing* und *Warping*. Als 'Morph' wird die Überblendung von einem Bild in ein anderes bezeichnet. Bei diesem Übergang könnten z.B. ungewollte Formen erscheinen, wie Ecken anstatt Rundungen. Beim Morphen kann darum das starre Pixelraster verflüssigt und somit beweglich gemacht werden. Der Bildübergang wirkt dadurch fließender. (Vgl. Bertram, 2005, S. 122) Der Computer übernimmt hierbei eine große Rechenleistung. (Vgl. Giesen 2001, S. 206) Beim Warping werden die Pixel nur verschoben und fließen nicht wie bei einem Morph ineinander. (Vgl. Bertram 2005, S. 128) Warping kann auch mit dem Wort „Deformation“ beschrieben werden. (Vgl. Giesen 2001, S. 353) Bertram sagt dazu: „Wenn ein Morph bedeutet, dass wir Pixel des Startbildes verschieben, um es dem Endbild ähnlicher zu machen und um dann blenden zu können, so besteht ein Morph praktisch aus Warp, Blende und wiederum Warp.“ (Bertram 2005, S. 128)

### **Digitale Animation**

Für das Arbeiten mit digitalen Animationen lässt sich sagen, dass die Künstler und Techniker hier nicht mit 'glücklichen Zufallsprodukten' rechnen können, wie dies bei einem Realdreh der Fall ist. Jedes kleine Detail muss dem Computer erst beschrieben werden: „The computer – the virtual world – there is no such thing as „happy accidents“, those unforeseen byproducts of nature that enrich our visual experience. If we want a digital shot to have those attributes, we have to specify them pixel by pixel.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 22 [!]) Auch der Aspekt der genutzten Software ist bei digitaler Animation nicht zu unterschätzen: „Die Software, die zum Rendern der Animation verwendet wird, kann einen starken Einfluss auf den Stil und die Anmutung der Animation haben. Die Rendersoftware kann ein Bild höchst fotorealistisch abbilden

oder aber auch komplett flach und cartoonartig." (Bertram 2005, S. 22) Grund für die Unterschiede sind die verschiedenen Algorithmen, auf die die Programme zugreifen. (Vgl. Bertram 2005, S. 22)

In den Bereich der Animation zählen u.a. die Effekte für *digitale Zeitraffer* und *Zeitlupe* sowie der *Time Warp*. Während die Zeitlupe zusätzliche Bildinformation erzeugt, wird beim digitalen Zeitraffer Bildinformation weggelassen. (Vgl. Bertram 2005, S. 177) Zum Time-Warp schreibt Bertram: „Wendet man einen Time-Warp auf ein Bild an, so werden Teile des Bildes verzerrt. Auch beim Time-Warp handelt es sich um eine Verzerrung, allerdings nicht des Bildes, sondern der Zeit.“ (Bertram 2005, S. 119) Beim Time-Warp wird die Bildfrequenz aber nicht einfach verringert oder erhöht, sondern die Geschwindigkeit variiert während der Sequenz. (Vgl. Bertram 2005, S. 119)

Bei der *digitalen 2D-Animation* ist das signifikanteste Merkmal die fehlende Tiefendimension. Es existieren nur Breite und Höhe. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 23) Die räumliche Begrenztheit schränkt die Arbeit zusätzlich ein, wie Finance und Zwerman beschreiben:

But if you wanted to show the cube rotating on its vertical axis to reveal hidden sides, you would have to draw the visible faces of the cube in a slightly different shape and position for each successive frame. The changes in shape and dimension of the faces of the cube as it rotates do not carry over from frame to frame because the computer program has no knowledge of any hidden parts of the cube; it „sees“ only what's in that one frame. (Finance/Zwerman 2010, S. 24)

Bei *digitalen 3D-Animationen* wird im Gegenteil zu 2D eine dritte Dimension mittels Software erzeugt. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 24) Bertram ergänzt dazu:

Es gibt eine Vielzahl von 3D-Techniken und Einsatzgebieten. Für das Auge des Laien ist es oft gar nicht ersichtlich, ob und warum eine Animation in 3D erstellt wurde. 3D kann eine Reihe verschiedener Erscheinungsformen haben – vom flach wirkenden Bild wie bei Zeichentrick bis hin zu höchstem Fotorealismus. (Bertram 2005, S. 33)

Aufgrund der Tatsache, dass unzählige Stile und Designs mit 3D-Software erzeugt werden können, müssen sich die Effekterzeuger auch immer wieder fragen, was und wie erreicht werden soll. (Vgl. Bertram 2005, S. 22) Ein Vorteil der digitalen 3D-Animation ist das flexible Arbeiten mit den erzeugten Modellen. Der PC berechnet automatisch Daten für Perspektive und Parallaxe. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 25) Bei den digitalen Animationsarten ist außerdem ein non-lineares Bearbeiten möglich, wie auch bei non-linearen Schnitttechniken. Dies ermöglicht ein gleichzeitiges Bearbeiten von verschiedenen Bestandteilen des CGI-Materials. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 30) Andererseits sind 3D-Programme im Vergleich zu 2D-

Software deutlich teurer. Da die Programme sehr komplex sind, kann der Arbeitsprozess Wochen oder auch Monate in Anspruch nehmen. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 25/26) Der hohe Anspruch, den Filmschaffende an die Qualität der Animationen haben, wird oft mit einem hohen Zeitaufwand beim Renderprozess bezahlt. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 31)

Eine weitere Effektart stellt in dieser Kategorie die *3D-Character Animation* – oder auch *Digital Driven* – dar. Die Kunst des digitalen Modellierens kann mit dem analogen Handwerk der Skulpturen-Gestaltung verglichen werden. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 29) Zur Animation gehören auch die Modellierung von Haut, Haar und Kleidung. Dabei wird nicht jedes einzelne Haar animiert, sondern die Bewegungen innerhalb von Kraftfeldern mit jeweils zugehöriger Programmierung. (Vgl. Bertram 2005, S. 46) Dieser Arbeitsschritt wird auch als das Erstellen eines Character Setup bezeichnet. Besonders bei humanoiden Figuren müssen viele Knochen und Gelenke erstellt und animiert werden, um glaubhafte Bewegungen zu generieren. Beim Character Setup wird darüber hinaus entschieden, welche Bewegungen die Figur tatsächlich zeigen soll. (Vgl. Bertram 2005, S. 47) Als ausbaufähig werden digitale Animationen für Nahaufnahmen beschrieben: „Je näher man einer Figur kommt, desto auffälliger werden die Unzulänglichkeiten der Animation.“ (Bertram 2005, S. 46) Kaschiert werden können diese Unzulänglichkeiten durch das Ausweichen auf weite Einstellungsgrößen, wie z.B. eine Supertotale. Doch gerade im Spielfilmbereich kann nicht an Nahaufnahmen gespart werden, die der Verdichtung von Charakteren, Emotionen und Story dient. (Vgl. Bertram 2005, S. 46) Bertram zufolge können animierte Figuren noch nicht reale Darsteller ersetzen und werden das vielleicht auch nie können. Doch der Autor gibt zu: "Wohl aber können virtuelle Charaktere die schauspielerische Leistung realer Darsteller ergänzen und betonen, mit ihnen spielen oder ihnen ab und zu sogar kurz die Show stehlen." (Bertram 2005, S. 47) Aufgrund einiger Herausforderungen zählt die Character Animation auch zu den Königsdisziplinen der Computeranimation. (Vgl. Bertram 2005, S. 53) Bertram beurteilt das Kosten-Nutzen-Verhältnis wie folgt: „Wenn sie gut gemacht ist, können erstaunliche Kreaturen entstehen. Wenn sie richtig eingesetzt wird und gut geplant ist, kann sie sogar Geld einsparen. (Bertram 2005, S. 53) Wie schon im Abschnitt über Animatronics geschrieben, können digitale Animationen oft kostengünstiger erstellt werden als die analogen Figuren. (Vgl. Bertram 2005, S. 152)

Ebenfalls zur Klasse der digitalen Animation zählt die Erzeugung und Animation von *digitalem Licht*. Dieses animierte Licht kann an die unterschiedlichsten Beleuchtungssituationen in einer Szene angepasst werden. (Vgl. Finance/Zwerman

2010, S. 30) Wie auch in einer realen Drehsituation muss das virtuelle Licht so angepasst werden, dass die Situation als überzeugt. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 22) In den einschlägigen Animations-Programmen gibt es unzählige Möglichkeiten, Beleuchtung digital zu visualisieren. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 29)

Zu den inzwischen gebräuchlichsten Techniken der digitalen Animation gehört auch die *Motion Capture-Technik*: Bei Motion Capture werden reale Darsteller in einem speziellen Anzug bei einer Bewegung aufgenommen. Diese Bewegung wird anschließend auf eine virtuelle Figur übertragen. Giesen beschreibt den Vorgang als „eine Korrespondenz zwischen Sampling Points bei virtuellen Akteuren und den Gelenken computergenerierter Figuren. Mit Hilfe von Sensoren, die an seinen Körper angeschlossen sind, werden die Bewegungen eines Schauspielers auf eine synthetische Person übertragen.“ (Giesen 2001, S. 207) Doch nicht nur Personen können mit Motion Capture aufgezeichnet werden, sondern auch Ausstattungsgegenstände wie Schwerter. Sogar die Position einer virtuellen Kamera kann während des Motion-Capturings-Verfahrens aufgezeichnet werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 54) Motion Capture und Facial Capture werden nicht ausschließlich in der Filmbranche angewendet, sondern auch bei der Produktion von Computerspielen. (Vgl. Bertram 2005, S. 62) Für den Einsatz von Motion Capture gibt es verschiedene Verfahren. Man unterscheidet u.a. elektromagnetische und optische Verfahren. Aktuell bevorzugen Animationstechniker das optische System, da es präziser eingesetzt werden kann. (Vgl. Bertram 2005, S. 54) Weitere Anwendungsfelder des Motion-Capture-Verfahrens sind die Roboterentwicklung sowie der Militärsektor. (Khan 2004)

Ein Teilbereich des Motion Capture ist das *Facial Capture*-Verfahren. Die Animation beschränkt sich dabei lediglich auf einen Teil des Gesichtes. (Vgl. Bertram 2005, S. 61) Zudem gibt es auch die Technik *Performance Capture*. Ähnlich wie bei Motion Capture werden hier die Bewegungsinformationen über einen speziellen Anzug gespeichert und die Daten für die digitale Animation weiterverarbeitet. (Vgl. Robertson 2014)

Im digitalen Animationsbereich darf zuletzt auch das *Tracking*-Verfahren nicht unerwähnt bleiben. Hierbei wird ein Ziel markiert, welches vom Computer in den Folgebildern im Pixelmuster wiedererkannt und verfolgt wird. Es verwundert nicht, dass Tracking seinen Ursprung in der militärischen Forschung hatte. Mit Hilfe dieser Methode fanden z.B. Raketen ihr 'Ziel' wieder. (Vgl. Bertram 2005, S. 101)

Eine weitere Effektkategorie innerhalb der digitalen Animation konzentriert sich auf die künstliche Naturdarstellung. Bei der *digitalen Partikelanimation* und *Digitaler Natur* geht es um die künstliche Erzeugung von organischen Partikeln, von z.B. Schnee, Wasser oder Feuer. Diese Teilchen werden auf der Grundlage physikalischer Prozesse durch

die entsprechende Software gesteuert. (Vgl. Giesen 2001, S. 230) Bertram konstatiert in Bezug auf die digitale Feuersimulation: „Feuersimulationen sind auch kein Hexenwerk mehr und können kosteneffizient eingesetzt werden.“ (Bertram 2005, S. 135) Gerade auch in diesem Bereich lassen sich Wettersituationen kosteneffizienter erstellen als mit anderen Mitteln. (Vgl. Bertram 2005, S. 137) Aber nicht nur der Kostenfaktor kann ausschlaggebend für die Nutzung einer digitalen Animation sein. Auch in Bezug auf Sicherheit und Kontrollierbarkeit können CGI überzeugen. Wenn z.B. Rauch, Feuer oder Explosionen gewünscht werden, dann stellt die digitale Variante eine steuerbare, gut choreografierbare und sichere Alternative zu den unberechenbaren, real am Set erzeugten Effekten dar. (Vgl. Bertram 2005, S. 137/173) Mit der digitalen Partikelanimation lassen sich jedoch keine soliden Gegenstände animieren. (Vgl. Bertram 2005, S. 131) Ein weiterer Nachteil der digitalen Partikel- und Naturanimation ist auch die kurze Einsatzdauer und der hohe Aufwand. Die Produktion einer real wirkenden Explosion mit einer 3D-Software bedeutet einen hohen Arbeitsaufwand. Neben vielen Schichten von digitalen Effekten müssen auch reale Elemente in die Komposition integriert werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 136) Wenn es zu einer Interaktion zwischen verschiedenen Elementen kommt, steht der CGI-Animator vor einer weiteren Herausforderung: „Der Partikel-Regen wird natürlich die Kleidung der Darsteller unbenässt lassen, Schnee wird nicht im Haar oder im Gesicht hängen bleiben. Um dies zu realisieren, ist wiederum ein größerer Aufwand nötig, als wenn man gleich mit Kunstschnee gedreht hätte.“ (Bertram 2005, S. 137) Aktuelle Produktionen greifen auf die Effektvarianten zurück, die für die Projektanforderungen am vorteilhaftesten erscheinen.

Eine weitere Effektart innerhalb dieser Gruppe ist die *digitale Cartoon-Animation*. Bei der digitalen Cartoon-Animation werden Einzelbilder digitalisiert und im Computer weiterverarbeitet. Dieser sogenannte 'Composing'-Vorgang erübrigt die aufwändige Arbeit am Tricktisch mit einer Trickkamera, wie Bertram beschreibt: „Ferner sind hier Korrekturen an einzelnen Ebenen später einfacher möglich, da nicht die ganze Sequenz neu abfotografiert werden muss. Am Tricktisch ist das Bild flach, und spätere Korrekturen sind kaum noch möglich.“ (Bertram 2005, S. 155/156)

Auch in den digitalen Animationsbereich fällt die *digitale Stop-Motion-Animation*. Obwohl auch die analoge Stop-Motion-Animation aktuell noch sehr gebräuchlich ist, existiert auf der digitalen Ebene eine große Auswahl an digitalen Werkzeugen, um sehr gute Animation zu erschaffen. (Vgl. Finance/Zwerman, Jahr, S. 6) Zu sehen ist digitale Stop-Motion-Animation unter anderem in den Filmen *The Nightmare before Christmas*

(1993), *Chicken Run* (2000), *Corpes Bride* (2005) sowie *Coraline* (2009). (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. 6)

Ein weiterer Bereich der digitalen Animation ist die künstliche Erzeugung, Simulation und Vervielfältigung von großen Menschen- oder Kreaturenansammlungen. Die Rede ist von digitaler *2D-* und *3D-Crowd Replication* und *Digital Crowds*. Bertram äußert sich hierzu wie folgt: „Doch dank moderner Computertechnik sind die Zeiten vorbei, in denen Regisseure ihre Anweisungen durch Megaphone an die zu befehligen Horden brüllten.“ (Bertram 2005, S. 160) Mithilfe dieser Technik lässt sich eine kleine Anzahl von Darstellern durch mehrere Bildebenen in eine große Menschenmasse verwandeln. (Vgl. Bertram 2005, S. 161) Dadurch können hohe Personalkosten eingespart werden: „Crowd Replication reduziert nämlich die Zahl der Komparsen auf ein Minimum oder gar auf Null.“ (Bertram 2005, S. 161) Durch die spezielle Software bzw. ein Software-Plug-In für herkömmliche 3D-Software können diese Massen digital simuliert und in höchstem Maß fotorealistisch dargestellt werden. Im Bereich der digitalen Menschenmassen-Erzeugung ist es jedoch noch nicht möglich, einzelne Figuren in der Menge anzusteuern. Die Software arbeitet hier nach einem Zufallsprinzip, da es sich um eine Simulation handelt. (Vgl. Bertram 2005, S. 164)

Ein Grundprinzip sollte bei jeder Art der digitalen Animation beachtet werden: CGI-Objekte müssen unbedingt mit den realen Inhalten harmonieren. Jeder Zuschauer weiß instinktiv, wie Objekte in der natürlichen Umwelt aussehen. Wenn die digitalen Darstellungen vom Gewohnten abweichen, ist der Effekt enttarnt: „This is one of the reasons why a few things will ruin an otherwise perfectly good digital model quicker than if it is improperly lit and therefore does not blend in with live-action elements in the shot.“ (Finance/Zwerman 2010, S. 29)

### 3.3 Kontextuelle Kriterien

Im der Frage, welche Effektart als geeignet erscheint, stellt Bertram folgende Fragen in den Raum: „Wenn die Computertechnologie so weit entwickelt ist, wieso macht man nicht einfach alles am Computer? (...) Nun, einfach weil der Computer nicht immer die effizienteste Lösung ist.“ (Bertram 2005, S. 171) Ein Schlüssel zum Erfolg einer Produktion ist daher die Kenntnis der Vor- und Nachteile, welche die jeweiligen Effekte und Techniken mit sich bringen und welcher Einsatz für das Projekt am vorteilhaftesten ist. Es kommt daher nicht nur auf talentierte Effekt-Künstler an, sondern auch besonders auf effektive Produzenten. (Vgl. Finance/Zwerman 2010, S. XV) Finance und Zwerman formulieren es wie folgt: „Ultimately, the specific circumstances will

dictate the choice of physical versus digital models." (Finance/Zwerman 2010, S. 33) Abgesehen von ökonomischen Faktoren spielen natürlich auch inhaltliche und gestaltungserische Faktoren eine Rolle bei der Wahl der Effektart. Welche Effekte unterstützen die Handlung, Figuren oder Handlungszeiträume und sind auch ökonomisch praktikabel? Um entscheiden zu können, welche Effektart am geeignetsten ist, muss auch festgelegt werden, wieviele Aufnahmen, auch als 'Shots' bezeichnet, anfallen. (Vgl. Bertram 2005, S. 174/175) Diese Grundregel wird bereits in Kapitel XY erwähnt. Besonders die digitalen *Invisible Effects* werden eingesetzt, um die Kosten für aufwändige Realdrehs zu minimieren. Grage dazu: „Invisible effects are helping a film production to save this money by saving shooting days. Lighting errors, lens dirt, (...) and dozens of other minor and major fixes can later be solved in postproduction." (Grage 2014, o.S.) Auch das Thema 'Versicherung' hat Auswirkungen auf die Wahl der Effektart. Die Produktionsfirma sowie alle Darsteller benötigen eine Versicherung, damit ein Dreh stattfinden kann. Versicherungsunternehmen möchten die Produktion möglichst risikofrei halten, um einem möglichen Schadensfall vorzubeugen. Aus diesem Grund belegen Versicherungen die Produzenten mit speziellen 'Auflagen', die während des Drehs zu beachten sind. Wenn die Produktionsfirma als Alternative zu den unter Auflagen versicherten Darstellern nun für risikoreiche Drehsituationen Stunt doubles einsetzt, bringt dies wiederum einen erhöhten Aufwand für die gesamte Crew mit sich, denn die Stuntmen benötigen u.a. Einweisungen und technische Hilfsmittel. Darum greifen Filmfirmen in solchen Fällen oft auf digitale Doubles bzw. generell auf Digital Effects zurück. Manche Situationen sind physikalisch auch nicht umsetzbar. Auch hier bieten Digital Effects eine mögliche Alternative. Die Wahl der Effektart hängt oft auch vom Filmgenre ab. Gerade im Science-Fiction-, Action- oder Fantasy-Genre ist aufgrund der Filminhalte, Figuren und Objekte mit mehr CGI zu rechnen als in anderen Spielfilm-Kategorien. (Vgl. Grage 2014, o.S.) Pierre Grage schreibt dazu: „Modern cinema audiences seem to favor movie genres, which are traditionally VFX-heavy. This signals a strong case for the importance of digital VFX in the modern cinema." (Grage 2014, o.S.) In den sogenannten 'Visual Effects Films', wie *Independence Day*, *Iron Man* oder *Transformers*, kommen besonders große Anteile an Digital Effects vor. Diese Filme leben praktisch von der Faszination der digitalen Welten. Für diesen Film-Trend und für den damit verbundenen Einsatz von CGI ist bis zum jetzigen Zeitpunkt auch kein Ende abzusehen, wie Grage schreibt: „Considering all this, we can be sure that the demand for digital VFX in movies will stay strong. This may be so forever." (Grage 2014, o.S.) Neben dem intensiven Gebrauch von CGI ist es jedoch auch nicht ungewöhnlich bei Filmschaffenden, Special Effects und Digital Effects zu kombinieren. Eine mögliche



Kombination von praktischen Set-Effekten und CGI ist die Anwendung von digitalen Crowds und realen Menschenansammlungen. (Vgl. Bertram 2005, S. 165)

## 4 Analyse: Effekteinsatz an Filmbeispielen

Im folgenden Kapitel wird die Verfasserin den praktischen Effekteinsatz an ausgewählten Filmbeispielen analysieren. Als Beispiele werden der zweite Teil der Fantasy-Trilogie *Der Hobbit: Smaugs Einöde*, der Science-Fiction-Action-Thriller *Inception* sowie die *Star Wars* Episoden I bis VI auf ihren Effekteinsatz hin untersucht. Das erste Filmbeispiel, *Smaugs Einöde*, weist auf den ersten Blick einen großen Anteil an Digital Effects auf. Die Verfasserin möchte untersuchen, ob dieser Eindruck mit dem tatsächlichen Effekteinsatz übereinstimmt und aus welchen Gründen die jeweiligen Effekte angewendet wurden. Das zweite Filmbeispiel, *Inception*, ist bekannt dafür, dass sich die Filmschaffenden bewusst für den Einsatz von Special Effects entschieden haben. Auch hier wird der genaue Einsatz der Effekte und Begründungen dieser Entscheidungen zu beachten sein sowie. Zudem soll untersucht werden, in welchem Maß CGI bei der Produktion eingesetzt wurde. Das letzte Filmbeispiel umfasst die *Star Wars*-Saga. Diese Filmreihe beinhaltet eine Hauptgeschichte (Episoden IV bis VI sowie die Special Edition-Versionen), eine Vorgeschichte, die Prequel-Trilogie (Episode I bis III) sowie die jüngste Produktion, Episode VII. Dieses Beispiel wurde gewählt, da nicht nur die Entwicklung des Effekteinsatzes über Jahrzehnte analysiert werden kann, sondern die Filmreihe auch als Meilenstein der Filmeffekte für die gesamte Filmgeschichte gesehen wird. Die Verfasserin möchte den Effekteinsatz der *Star Wars*-Hauptgeschichte sowie der *Prequel*-Trilogie analysieren sowie auch die jüngste Episode VII mit den älteren vergleichen. Anhand dieser Analysen und Vergleiche sowie einschlägiger Quellen, sollen Erkenntnisse für den zukünftigen Effekteinsatz im Spielfilmbereich abgeleitet werden.

### 4.1 Der Hobbit: Smaugs Einöde – (Teil 2)

Nach dem ersten Teil der Hobbit Triologie, *Eine unerwartete Reise*, erschien 2013 der zweite Teil: *Smaugs Einöde*. Die Handlung spielt in der Fantasy-Welt Mittelerde, in der sich eine Gruppe von Zwergen gemeinsam mit dem Hobbit *Bilbo Beutlin* auf den Weg macht, die einstige Zwergefestung unter dem Berg Erebor und ihren Schatz von dem feuerspeienden Drachen zurückzuerobern. Am Ende des zweiten Teils erreicht die

Gruppe der Reisenden die Bergfestung und trifft auf den Drachen *Smaug*. Auch im zweiten Teil der Vorgeschichte der *Der-Herr-der-Ringe*-Filmreihe wird nicht an Visual Effects gespart. Unzählige Figuren und Gestalten, sowie viele Landschaften und dynamische Kamerafahrten werden im Film mit Hilfe von Effekten generiert. Für die Visual Effects wurde die Firma Weta Digital für einen Oscar nominiert. VFX Supervisor für den zweiten Hobbit-Film war Eric Saidon. Joe Letteri, Geschäftsführer der VFX-Firma Weta Digital, fungierte als Senior VFX Supervisor der Produktion. Der Film wurde außerdem von der Visual Effects Society für herausragende Visual Effects, Virtualität, Effekte, Simulationsanimation und Compositing nominiert. Zudem gewann der Film noch einen VES Award für herausragende Charakteranimation in einem Live-Action-Spielfilm. (Vgl. Robertson 2014) Für den Film wurden ca. 2000 Aufnahmen mit Visual Effects hergestellt. (Vgl. Frei 2014)

## Figuren

Eine Kreatur im Film ist der digital animierte Ork-Häuptling *Azog*. Azog taucht im zweiten Teil der Hobbit-Reihe mit einigen Veränderungen wieder auf. Eric Saidon, VFX Supervisor erklärt: „Anytime we get to work with a character over multiple movies we are able to make improvements. In Azog’s case we improved the muscles in the creature rig to get a more dynamic performance.“ (Frei 2014) Für die Figur wurde die Hautoberfläche auf den neusten Stand gebracht und mehr Details für Nahaufnahmen ergänzt. Durch das Wiederkehren der Figur im zweiten Teil hatte das Animatoren-Team die Möglichkeit, die Entwicklung einer Figur über einen langen Zeitraum mitzerleben. (Vgl. Frei 2014) Eine weitere Figur im zweiten *Hobbit*-Teil ist *Bolg*. Bolg ist ebenfalls ein Ork und der Sohn von Azog. Auch diese Kreatur wurde, genau wie Azog, mittels Motion Capture animiert. (Vgl. Robertson 2014) Zu Beginn der Produktion wurde versucht, die Figuren mit Prosthetics und Make-Up-Effekten zu realisieren. Diese Idee wurde aufgrund der hohen Anforderungen wieder verworfen, wie Senior VFX Supervisor Letteri sagt: „When we shot the film, we had the guys in makeup and prosthetics, but Peter [Jackson] wanted something more organic. When Bolg shows up in the film, he has a helmet hammered into his head. There was no way to do that with makeup or prosthetics.“ (Robertson 2014) An diesem Beispiel wird deutlich, dass Special Effects gerade für Figuren im aktuellen Fantasy-Bereich eine gewisse Begrenztheit aufweisen. Ein Grund für diese Begrenztheit könnte auch die wachsende Komplexität der entworfenen Kreaturen sein. Für die Designer stellten besonders Metallstücke im Körper von Bolg sowie seine stark eingerissene Lippen eine Herausforderung dar. Bei Azog musste die Simulation aufgrund von Muskeln und Metall hinzugefügt werden. Für die Animationscrew war es aufgrund von diesem Fall

jedoch schwierig, Bewegungen zu verlangsamen, ohne dass Mängel an der Haut wahrgenommen wurden. (Vgl. Frei 2014) VFX Supervisor Eric Saidon erwähnt auch die herausfordernde Synchronisation: „Animation had the challenge of doing lip sync on a character with lips that are ripped and torn.“ (Frei 2014) Echte Live-Action mit den Ork-Kreaturen wurde nur an einer einzigen Stelle eingesetzt: „We kept the live action only for the Orcs at the sluice gate, and we replaced their heads.“ (Frei 2014) Sogar hier wurden Körperteile durch CGI ersetzt. Für andere Ork-Szenen im Film wurden die Orks zuerst unter Kostümeinsatz live dargestellt, um einen realen Größenmaßstab für andere Figuren zu erhalten. Die kostümierten Darsteller wurden später vollständig durch digitale Animationen ersetzt. (Vgl. Robertson 2014) Praktische Set-Effekte wurden auch hier nur als Vorstufe der 'eentlichen', digitalen Effekte eingesetzt. Trotz der CGI-lastigen Umsetzung des Filmes wurden auch spezielle Make-up-Effekte angewendet. Ein Beispiel hierfür ist die Figur Bilbo Beutlin: „Damit der Bilbo im Film genauso haarige Füße hat wie der Bilbo im Buch, wurde Heather McMullen engagiert, um die Füße für Martin Freeman und die anderen Hobbits herzustellen. Heather ist Make-up-Artist, Hairstylistin und Prosthetics Artist, sie wurde bei Madame Tussauds in London ausgebildet (...).“ (Oliver 2012, S. 161) Auch diverse Waffen, Rüstungen, Requisiten und Prothesen wurden von der Firma Weta Workshop analog hergestellt. (Vgl. Oliver 2012, S. 170) Zu den Gestalten im Film *Smaugs Einöde* zählt eine aggressive Gruppe von Riesenspinnen, die die Heldentruppe in einem Spinnennetz gefangen nehmen. Saidon beschreibt die Entstehung dieser Figuren: „The spiders are all animated based on footage of real spiders.“ (Frei 2014) Aufgrund ihrer Größe und Bewegungen stellten die Spinnen eine Herausforderung dar. (Vgl. Frei 2014)

Insgesamt wurden für den Film ca. 60 Charaktere einzeln digital animiert. (Vgl. Robertson 2014) Auch digitale Doubles wurden im Film eingesetzt. Letterie sagt dazu:

It used to be we'd use digital doubles mainly for the heavy action scenes, but as they have gotten more and more refined, we're bringing them closer and closer to camera. And, in the past, we'd shoot actors on green screen for big, wide reveals and then shrink them and put them into place. Now, we use digital doubles. (Robertson 2014)

Auch an dieser Stelle wird die technische Entwicklung deutlich: Digitale Doppelgänger können bereits in einer Qualität hergestellt werden, die auch für Nahaufnahmen ausreichen. Hier zeichnet sich auch eine mögliche Tendenz für die Zukunft ab: Durch den Einsatz von Digital Doubles könnten auch Techniken wie Motion Capture und Drehs vor Green- oder Bluescreens wegfallen. Bei Digital Doubles werden die Informationen mittels vieler Scans der Personen oder Körperteile an den Computer

übertragen. Es ist hier kein spezieller Anzug für die Darsteller nötig. Aber auch in dieser Arbeitstechnik steckt ein hoher Aufwand:

Creating a believable human is still a technological challenge – how the lighting works with the skin, the muscle simulation, the facial simulation, hair and cloth dynamics. All these simulations still require a lot of handwork. None of this is automatic. There's really a lot we don't know. (Robertson 2014)

## **Smaug der Drache**

Eine Herausforderung hinsichtlich der Animation stellte der Drache *Smaug* dar. Sie wurde allerdings auch belohnt. Die Firma Weta Digital, die sich auch für die Drachendarstellung verantwortlich zeichnet, wurde für verschiedene Auszeichnungen, darunter die bereits erwähnte Oscar-Nominierung, vorgeschlagen. Ein wichtiger Ausgangspunkt für das Team war die Tatsache, dass Smaug ein Charakter, nicht nur eine Kreatur war. Es sollte eine Interaktion stattfinden. Smaug war der erste Charakter, der kein Mensch war, aber sehr menschliches Verhalten zeigen sollte. (Vgl. Robertson 2014) Als Vorlage für Stimme und Bewegungen des Drachen wurde Schauspieler Benedict Cumberbatch ausgewählt. Besonders im Bereich der Mimik waren die Bewegungsdaten des Schauspielers für die Animation unerlässlich. (Vgl. Frei 2014) Über die gesamte Gestalt des Drachen sagt Saidon:

Smaug's magnificent presence was brought to life by dozens of animators and artists using keyframe animation techniques. Twice the size of a 747 jumbo jet, Smaug has 300 individual bones, upwards of a million hand-drawn scales and 100 simulated muscles not including nine unique secondary simulation elements like the neck wattle and wing membrane wrinkles. A custom anticipatory muscle firing system was implemented to recreate the biological responses required to move a creature of that size. (Frei 2014)

Um die Bewegungen des Drachen darzustellen, wurden einige Bewegungen von Benedict Cumberbatch mit Performance Capture aufgezeichnet. Bei dieser Art der Animation mussten die Animatoren viel Zeit investieren. (Vgl. Robertson 2014) Das Feuer des Drachen wurde mit der Software *Odin* und dem Werkzeug Partikelanimation erstellt. Für Smaugs umfangreiche Mimik wurde eine digitale Puppe in hoher Auflösung angefertigt. (Vgl. Frei 2014) Deutlich erkennbar ist die fast ausschließlich digitale Umsetzung des Charakters Smaug. Bis auf Mimik-, Gestik- und Stimmvorlagen eines realen Darstellers, wurden nur Digital Effects eingesetzt, um die Figur 'zum Leben zu erwecken'. Dass diese vorrangig digitale Umsetzung auch in überzeugender Qualität umgesetzt wurde, beweist u.a. der bereits erwähnte Award für Charakteranimation, verliehen durch die *Visual Effects Society* (VES).

## Landschaften und Orte

Für die Landschaften im Film *Smaugs Einöde* wurden viele digitale Umgebungen kreiert. Saidon erklärt: „Most of the new locations were designed with Alan Lee and John Howe. With a combination of artwork and working with the Environment and Layout departments Alan and John helped to design all the locations in HOBBIT 2.“ (Frei 2014) Für den zweiten Teil der Hobbit-Verfilmung wurde außerdem komplett auf Miniaturen verzichtet. VFX Supervisor Saidon erklärt dazu: „There were no miniatures shot for HOBBIT.“ (Frei 2014) Dass anstelle von Miniaturen ausschließlich digitale Effekte eingesetzt wurden, unterstreicht einmal mehr die CGI-lastige Produktion. Für die rasante Fluchtszene auf dem Fluss wurden wiederum verschiedene Techniken eingesetzt (Jackson 2013, ab ca. 1:53:10). Saidon weist allerdings auf die zentrale Bedeutung der digitalen Effekte in dieser Szene hin: „A good portion of the shots were obviously fully digital and based on the previz envisioned by Peter.“ (Frei 2014) Ein weiterer Teil wurde vor dem Greenscreen gedreht, während Schauspieler in Fässern gefilmt wurden. Zusätzlich wurden reale Aufnahmen von einem Fluss und Wasser aufgenommen. Die Kombination dieser Teile mit weiteren animierten Figuren bildet die Kinoversion der Fluchtszene. (Vgl. Frei 2014) Für die Szenen in der verfallenen Festung Dol Guldur wurde *Concept Art* in Form hunderter Einzelteile erstellt. Unter *Concept Art* werden erste digitale Designs- und Entwürfe von Szenen, Figuren oder Objekten verstanden. Eingesetzt werden sie auch im Gaming- oder Comicbereich. Ziel war es, die Festung sowohl in weiten als auch in nahen Einstellungen real wirken zu lassen. Dies wurde mit vielen Details sowie großen Set-Extensions umgesetzt. (Vgl. Frei 2014) Saidon beschreibt die Burg: „The building alone was hundreds of separate pieces, each of which was high resolution and constructed of hundreds of sub pieces. Trees, vines, leaves and set dressing were added to give the griSy [!] overgrown feel of a once mighty fortress now in decay.“ (Frei 2014) In dieser Festung erscheint Sauron in einer geisterhaften, beinahe konturlosen Gestalt. Diese Szene wurde vollständig digital mit Hilfe von Partikelsimulation realisiert. (Vgl. Frei 2014) Eine der größten digitalen Simulationen im Film war auch die Darstellung des Goldschatzes von Smaug. Die digitale Umsetzung gelang mit Hilfe von *Rigid Body Simulation* (Simulation von Starrkörpern) umgesetzt. Die unzähligen, zu animierenden Einzelteile des Schatzes forderten für den Rendervorgang die volle Kapazität von Software und Hardware. (Vgl. Frei 2014) Für die Fluss-Fässer-Szene (Jackson 2013, ab ca. 1:53:10) und die Goldschatz-Szene entwickelte das VFX-Team sogar einen neuen Code für die Software: „In preparation for these our FX team spent a year writing new code for our water simulations and rigid body solvers.“ (Frei 2014) Wie stark sich das Team um

Peter Jackson auf digitale Lösungen bei der Produktion fokussiert hatte, fast das folgende Zitat von Letteri zusammen: „Anything you need to make a movie, we do digitally these days.“ (Robertson 2014) Diese deutlichen Worte beweisen sich mindestens für das Filmwerk *Smaugs Einöde* als wahr. Das Postulat verdeutlicht auch, welchen hohen Stellenwert digitale Effekte für erfahrene Filmmemacher haben und welches Potenzial in der zukünftigen Anwendung der Digital Effects sehen wird.

## 4.2 Inception

Auch im 2010 erschienenen *Thriller* Inception von Christopher Nolan wird nicht an Effekten gespart. Im Film geht es um den illegalen und scheinbar unmöglichen Versuch, das Unterbewusstsein eines Mannes zu manipulieren und während eines Traumes eine Idee in seine Gedankenwelt zu implementieren. Obwohl der Film mit seinen vielen Traumsequenzen sicher ausreichend Möglichkeiten geboten hätte, computer-generierte Effekte anzuwenden, entschied sich die Crew für den Weg der Special Effects:

For a film that takes up most it's time in an imagined dream world, this film could have easily taken a different route and gone with CGI special effects. However, Nolan and his academy award winning visual effects team decided to take things into their own hands. (Guerra 2015)

Ein Beispiel für den bewussten und erfolgreichen Einsatz der praktischen Techniken ist eine Café-Szene in Paris. Während die Protagonisten Cobb (Leonardo DiCaprio) und Ariadne (Ellen Page) einen Kaffee trinken und Cobb Ariadne eröffnet, dass sie sich bereits in einem Traum befinden, explodiert die Umgebung um sie herum. Während dieser Situation sitzen die beiden Protagonisten weiterhin völlig unversehrt an ihrem Platz. Was auf den ersten Blick nach einem Computereffekt aussieht, wurde tatsächlich durch strategisch verteilte, echte Kanonen erschaffen. Kollabierende Fahrzeuge sollen den Effekt zusätzlich unterstreichen. Umgesetzt wurden die Special Effects von dem Londoner Special- Effects-Künstler Chris Corbould. (Vgl. Guerra 2015) Paul Franklin, VFX Supervisor, sagt über die Szene:

Special Effects Supervisor Chris Corbould created a series of in-camera explosions using air mortars to blast light weight debris into the Paris street location. (...) Director of Photography Wally Pfister used a combination of high speed film and digital cameras to capture the blasts at anything up to 1000 frames a second which had the effect of making the turbulent debris look like it was suspended in zero gravity, giving the impression that the very physics of the dreamworld were failing. (Frei 2010)

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von Special Effects im Film ist die 'Korridor-Szene'. In dieser Traum-Sequenz befinden sich die Darsteller in einem Korridor bzw. teilweise in einem Hotelzimmer. Für beide Schauplätze wurde ein in sich rotierendes System aus beweglichen Wänden geschaffen. Verstärkt wird der surreale Eindruck der Szene dadurch, dass die Protagonisten sowie diverse Gegenstände durch die Luft fliegen. (Vgl. Frei 2010) Auch für diese Situation griff das VFX-Team bewusst zu praktischen Effekttechniken: „Chris Corbould’s special effects team built a huge rotating set (...).“ (Frei 2010) Um den Effekt der Schwerelosigkeit zu erzeugen, wurden u.a. speziell angefertigte Stunt- und Special Effects-Rigs eingesetzt. Die Darsteller wurden an Seilen aufgehängt: „We had them hanging vertically and we were bringing the carpet up against them – not too hard – but to make it feel like an impact was happening.“ (Failes 2015, S. 95) Die einzigen digitalen Eingriffe in dieser Szene war die nachträgliche Entfernung der Kamera Rigs im Hintergrund sowie der Austausch von zwei Köpfen mit Digital Doubles. (Vgl. Frei 2010) Auch für die Landschaften wurde größtenteils auf reale Orte zurückgegriffen. An einer Stelle im Film spielt die Handlung in einem verschneiten Hochgebirge. Für diese Bilder wählte das Team ein Gebiet in Alberta (Kanada) als Drehort aus. Digitale Ergänzungen kamen hier nur in den weiten Einstellungen zum Einsatz, in denen die Festung digital eingefügt wurde und einzelne Fassaden ausgebessert wurden. (Vgl. Frei 2010) In dieser Filmsequenz löst sich auch eine riesige Lawine. Diese wurde mit Hilfe von strategisch platzierten Dynamitladungen erzeugt:

The avalanche is for real. The special effects team collaborated with the local mountain patrol to trigger avalanches with strategically dynamite charges. We added the Fortress in the background and the little falling figures on the cliff face, but otherwise it’s all the real deal. (Frei 2010)

Auf digitale Effekte wird im Film dennoch nicht verzichtet. An einer Stelle im Film z.B. soll Ariadne versuchen, eine Traumwelt selbst zu steuern. Die Protagonisten befinden sich gerade in einer belebten Straße. Ariadne beeinflusst ihre Umgebung so, dass die gesamte Stadtlandschaft gespiegelt wird und die Dächer der gespiegelten Stadt an die bereits vorhandenen Häuserdächer horizontal 'andocken'. Diese Szene wurde mittels digitaler Technik realisiert. Die Crew scannte die Gebäude am Originalschauplatz in Paris, um möglichst viele Details aus der Realität übernehmen zu können. „Detail is what the real world is“, so Franklin. Er erklärt weiter: „So we spent several weeks out on the location digitizing the streets, LIDAR scanning them, photographing the buildings in exquisite detail for detailed textures, and really paying attention to the reality of what happens in a real environment.“ (Failes 2015, S. 64) Anschließend wurden aus den Vorlagen digitale Modelle hergestellt. Das VFX-Team nutzte hierfür die Software *Renderman* mit speziellen

Sonderfunktionen zur Oberflächenerzeugung. Franklin fügt an dieser Stelle hinzu: "The final folded streets featured fully animated cars and people – anything that's not on the flat in the final images is CG." (Frei 2010) Obwohl die Crew im Film auch oft mit Slow Motion arbeitete, gibt es einige Details, die nicht ohne digitale Animation auskommen: „Some things were impossible to shoot slow motion, such as the falling rain in the wide shots of the van coming off the bridge, so instead we created all of the falling rain as VFX animation." (Frei 2010) Nur an einer Stelle im Film kommen Digital Doubles zum Einsatz, – und zwar in der bereits beschriebenen Korridor-Szene. Hierbei wurden zwei Köpfe von Stuntmen durch die digitalen Köpfe der Protagonisten Fischer und Saito ersetzt. (Vgl. Frei 2010) Viele Digital Effects finden sich auch in der Szene der 'Limbo City' wieder. Auch in dieser Sequenz spielt Symbolik eine zentrale Rolle. Präsentiert wird ein Küstenabschnitt und eine erbaute Stadt auf dem Festland. Beide Elemente stellen zusammen das Unterbewusstsein des Hauptdarstellers und seine selbst erbaute Gedankenwelt dar. Die einstmals schöne Landschaft wird durch den dramatischen Verfall der Stadt überschattet. Dies deutet auf den Zerfall der Phantasiewelt des Protagonisten hin. Um diese Szene zu realisieren, kam u.a. die Software *Maya* zum Einsatz:

We took a simple polygonal model of the glacier, built from photographic reference, and developed a Maya-based space-filling routine that populated the interior with basic architectural blocks with the height of each block being determined by the elevation of the glacier at that point., so Franklin. (Frei 2010)

Für die Oberflächengestaltung wurden viele unterschiedliche Bildvorlagen von realen Städten und Landschaften verwendet. (Vgl. Frei 2010) Ein Beispiel für die direkte Kombination von analogen und digitalen Effekten ist eine Traumszene, die in einer Großstadt spielt. Wie aus dem Nichts rast ein riesiger, schwarzer Zug über die Straße und kommt erst durch den Zusammenprall mit anderen Fahrzeugen zum Stehen. (Vgl. Frei 2010) Für diese dynamische Szene wurde ein Truck so umgebaut, dass er von außen wie ein Zug aussieht: „Special effects and art department built the shell of the train on a truck body (...)." (Frei 2010) Alle zusätzlichen Effekte, wie das Entfernen der Truck-Räder, der Einbau von Metallschienen, der zerstörte Asphalt, die Schatten an den Gebäudewänden sowie der regnerische Look der Szene wurden digital erzeugt. Auch für die Schlusszene wurden wieder analoge und digitale Techniken miteinander kombiniert. Im Film sieht der Zuschauer eine aus alten und neuen Gebäuden bestehende Stadtlandschaft. Dafür wurden sowohl reale Aufnahmen als auch CGI-Modelle genutzt.

Aus der Analyse geht hervor, dass der Film *Inception* für einen bewussten Schritt zurück zu den klassischen Special Effects steht. (Vgl. Frei 2010) Franklin sagt dazu: „It's more of a general move toward photorealism in VFX work, driven by advances in the technique."



(Frazer 2011) Seine Meinung nach gibt es in der Filmbranche einen Trend zurück zu den ursprünglichen Techniken und ihren Vorteilen: „It's interesting – you see more and more in the press about how a filmmaker did something 'without recourse to digital VFX or CGI'." (Frazer 2011) Dem VFX-Profi geht es in erster Linie darum, die Techniken bewusst einzusetzen: „It's more about filmmaking, not about showing off a digital technique." (Frazer 2011) Durch den Film wird aber auch deutlich, dass ein kompletter Verzicht auf digitale Effekte – selbst wenn er angestrebt wird – kaum mehr möglich ist. Je komplexer und fantastischer die Handlung, Objekte oder Figuren sind, desto mehr gewinnen Digital Effects an Relevanz für die Realisierung eines Projektes.

### 4.3 Star Wars

Im folgenden Kapitel wird sich die Verfasserin mit der *Star-Wars*-Saga und den darin eingesetzten Effekten auseinandersetzen. Besondere Aufmerksamkeit soll dabei auf den Vergleich der Episoden I bis III mit den Episoden IV bis VI sowie mit dem neuesten Teil der Filmreihe – *Star Wars VII* – gelegt werden. Gewählt wurde dieses Filmbeispiel, da anhand der *Star-Wars*-Saga die Entwicklung der Effekttechniken über einen langen Zeitraum – von 1977 bis 2015 – untersucht werden kann. Ideengeber und Regisseur von 1977 bis 2005 war der aus Kalifornien stammende George Lucas. Das Skript wurde zunächst von einigen Filmproduktionsfirmen abgelehnt, bevor *20th Century Fox* Lucas unter Vertrag nahm. (Vgl. Bender 2015, o.S) Lucas gründete zudem im Jahr 1975 die Firma *Industrial Light & Magic* (ILM). George Lucas wollte auf lange Sicht mit dieser Firma alle Effekte für die *Star Wars*-Reihe selbst produzieren, was ihm tatsächlich auch gelang: Dies gelang ihm auch: „ILM has since contributed many of the most memorable special effects to modern films, and earned dozens of Academy Awards for its extraordinary work." (Vgl. Bender 2015, o.S und Rickitt 2006, S. 39) Lucas gilt heute als Pionier auf dem Gebiet der digitalen Filmeffekte, da es zu dieser Zeit kaum Firmen gab, die sich auf diesen jungen Arbeitszweig spezialisiert hatten: "Lucas himself, with Lucasfilm organization, has played a key role in the development of digital visual effects and other digital cinema innovations." (Vgl. Bender 2015, o.S) Grage fasst die strategische Kombination der Filmproduktion und der parallelen Weiterentwicklung digitaler Effekte von George Lucas und seinem Team wie folgt zusammen: „Today we know that *Star Wars* was one of the films that shaped the modern blockbuster film as no other. But to this hardly anyone realized that this blockbuster film had a Siamese twin: the digital visual effects industry." (Grage 2014, o.S) Vieles, was wir heute an digitalen Effekten im Kino sehen, ist zu einem gewissen Teil auch von den pionierhaften Effektexperimenten von Lucas und seinen

gegründeten Firmen beeinflusst worden. Analysiert werden zuerst die älteren Episoden IV bis VI, um eine zeitlich logische Untersuchung gewährleisten zu können.

### 4.3.1 Episode IV bis VI

Die Filme der Episoden IV bis VI wurden im Zeitraum von 1977 bis 1983 produziert und Jahre später in überarbeiteten Special Editions erneut in die Kinos gebracht. Diese Konstellation wird im Abschnitt *Die überarbeiteten Special Edition-Produktionen* thematisiert. Auch im Hauptteil der *Star Wars*-Saga kommt es wieder zu effektlastigen Kämpfen in der Galaxie. In Episode IV, *Eine neue Hoffnung*, herrscht Bürgerkrieg und die Rebellen konnten bereits einige Siege gegen das feindliche Imperium verzeichnen. Aufgrund von Spionage der Rebellen wurden ihnen auch Informationen über den Todesstern, eine Geheimwaffe, bekannt. Prinzessin Leia versucht mit den erbeuteten Plänen an Bord ihres verfolgten Raumschiffes in ihre Heimat zurückzugelangen. In der 1980 erschienenen fünften Episode, *Das Imperium schlägt zurück*, werden die Rebellen von Anhängern des dunklen Imperiums durch die Galaxis verfolgt. Unter der Führung von *Luke Skywalker* wurde zudem ein neuer geheimer Stützpunkt errichtet. Doch *Darth Vader*, ehemals ein Freiheitskämpfer und Jedi-Ritter, ist Luke auf der Spur. Im sechsten Teil der Saga, *Die Rückkehr der Jedi-Ritter*, ist Luke Skywalker unterwegs, um seinen Freund *Han Solo*, aus seiner Gefangenschaft von *Jabba the Hutt* zu befreien. In der Zwischenzeit hat das Imperium mit dem Bau einer militärischen Raumstation begonnen. Während George Lucas an Episode IV noch als Regisseur beteiligt war, konzentrierte er sich bei den Nachfolgerfilmen hauptsächlich auf die kreative Umsetzung der Handlung:

Making *Star Wars* (1977) was such an ordeal for Lucas that for the next 20 years he gave up the director's chair for the role of the creative producer, becoming the architect of massive commercial success with the *Star Wars* sequels (1980, 1983) and the Indiana Jones trilogy (1981, 1984, 1989). (Rickitt 2006, S. 39)

Die Regie überließ er Irvin Kershner und Richard Marquand. Aufgrund des Erfolgs von Episode IV waren viele Filmfirmen der Meinung, dass Special Effects der ultimative Weg zum Erfolg seien. Marquand dazu:

Es hat eine Menge Regisseure und Studios gegeben, die vom Erfolg von *Krieg der Sterne* zu der Annahme verleitet wurden, daß Spezialeffekte das Ein und Alles sind. Sie sind es nicht. Spezialeffekte haben ihren Platz in der *Star Wars* Saga – einen ganz besonderen Platz. Doch zu allererst kommt die Story. Für jeden Film ist die Mundpropaganda die mächtigste und erfolgreichste Werbemethode, denn niemand wird seinen Freunden vorschlagen, einen Film anzusehen, bei dem die

Geschichte langweilig oder uninteressant ist, ganz egal, wie gut die Spezialeffekte sind. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 28)

Marquand zieht sein Fazit aus der Produktion von 1983: „Wenn ich etwas bei der Arbeit an Die Rückkehr der Jedi-Ritter gelernt habe, dann das: „...die Story ist das einzige, was wirklich zählt.“ (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 28) Aber gerade auch dieser Teil basiert auf mehr visuellen Effekten, als die Teile zuvor. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 52) Ein erster digitaler Effekt in der Produktion aus dem Jahr 1977 ist eine 3D-Computergrafik, die gleichzeitig die erste digitale Grafik war, die jemals in einem Spielfilm eingesetzt wurde. Sie erscheint kurz vor der Attacke gegen den Todesstern. (Vgl. Grage, 2014, o.S) Für andere Effekte wurden audiovisuelle Vorlagen, u.a. Filmausschnitte aus dem Zweiten Weltkrieg, genutzt. Lucas wollte dem Team zeigen, welche Dynamik und 'Action' solche Effekte erzeugen sollten. Um Trickversionen eines Spezialeffektes zu erhalten, setzte die Crew außerdem *Videomatics* ein, einer damals neuen Art von Videogeräten. Um eine Vorstellung von den Szenen zu bekommen, baute das Team zuerst eine Miniaturbühne, auf denen Trickfilmversionen der Sequenzen abgefilmt wurden. Nach erfolgreichen Testläufen in Miniaturformat baute die Crew anschließend eine Videobühne und zusätzliche Ausrüstung, wie z.B. ein Matte-System für Hintergründe. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 59) Die Firma *Industrial Light & Magic* gründete zudem auch eine eigene Abteilung für Rotoskopie, um unerwünschte Elemente aus den Aufnahmen zu entfernen und um die zunehmenden Animationen nachträglich einzufügen. (Vgl. Netzley 2000, S. 198) Auch die erfolgreichen Anwendungen von Stop-Motion-Techniken führten zu einer Abteilungsgründung für Episode V, *Das Imperium schlägt zurück*. ILM gründete außerdem eine eigene Abteilung zur Herstellung von Computergrafiken und für die Entwicklung von digitaler Animation. (Vgl. Netzley 2000, S. 199) Daraus geht hervor, wie strategisch Lucas an der Entwicklung von Filmeffekten, zuerst natürlich im Sinne seiner eigenen Produktionen, interessiert war.

## Figuren

Auch in den ersten *Star-Wars*-Verfilmungen bewiesen die Filmemacher viel Kreativität und Fantasie bei Design und Umsetzung der außerirdischen Lebewesen: „In Die Rückkehr der Jedi-Ritter sind die Kreaturen buchstäblich über den ganzen Film verstreut.“ (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 40) Im folgenden Abschnitt wird der Effekteinsatz und die praktische Umsetzung der Kreaturen der Episoden IV bis VI näher behandelt. Für *Die Rückkehr der Jedi-Ritter* wurde Howard Kazanjian von George Lucas angewiesen, eine Werkstatt nur für die Herstellung der zahlreichen Kreaturen

einzurichten. „Acht Monate, bevor wir überhaupt ein Drehbuch hatten, kam George Lucas zu mir und sagte: „Howard, wir werden in diesem Film eine Menge neuer Wesen und Monster haben, deshalb solltest du bereits jetzt eine Werkstatt dafür einrichten.“, so Kazanjian. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 20/21) Die erste Kreatur, die das Team herstellte, war die von *Jabba, the Hutt* - einem großen, wurmförmigen Außerirdischen. Als Vorstufe erzeugte das Team viele Figuren aus Gips und Ton. Aus diesen wurden Modelle für den Vordergrund und Hintergrund ausgewählt. Parallel zur Arbeitsstätte der Figurenbauer in Amerika existierte noch eine zweite Werkstatt für den gleichen Zweck in England. Verantwortlicher Figurenproduzent war hier Stuart Freeborn. Dieser hatte auch die Puppe für Yoda im Film *Das Imperium schlägt zurück* –, erschaffen. Freeborn bekam den Auftrag, 80 *Ewok*-Figuren für Episode VI zu entwerfen und anzufertigen. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 20/21) Der *Creature Design Supervisor* Phil Tippett sagt zu den Figuren und dem Stop-Motion-Einsatz:

Bei *Die Rückkehr der Jedi-Ritter* haben wir unser ganzes Können eingesetzt, soweit es die Schöpfung neuer Wesen und die Stop-Motion-Animation betrifft. George Lucas hatte die Absicht, unsere Erfahrungen aus *Krieg der Sterne* und *Das Imperium schlägt zurück* zusammenzulegen und sie gemeinsam für *Jedi* auszuspielen. Dies war sozusagen unsere Doktorarbeit. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 21)

Neben Stop-Motion wurde auch die ähnliche Go-Motion-Technik eingesetzt, um den Figuren Leben einzuhauchen. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 54) Während der Dreharbeiten verbesserte das Team auch die Fähigkeiten beim Puppenspielen: „Bei *Die Rückkehr der Jedi-Ritter* lernten wir eine Menge über das Puppenspielen und darüber, wie man Dinge zur rechten Zeit manipuliert, wenn man mit einer Puppe bei einer Live-Action-Abteilung arbeitet.“ (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 24) Für die *Ewok*-Figuren, – kleinen Außerirdische –, wurden kleinwüchsige Schauspieler engagiert, von denen unzählige Gipsabdrücke für die späteren Kostüme genommen wurden:

Von jeder einzelnen Person wurden Gipsabdrücke von Armen, Brustkorb, Beinen und dem ganzen Körper gemacht. Wir konstruierten Formen, um das Fell aufzutragen, und natürlich mußten wir Vollmasken für die Köpfe machen. Tatsächlich wurde jeder Finger und jeder Fingernagel einzeln hergestellt. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 34)

Die Schöpfung der Kreaturen in den frühesten *Star Wars*-Verfilmungen wurde also mit analogen Mitteln umgesetzt, was natürlich primär auf den technischen Stand und die vorhandenen Mittel zurückzuführen ist.

## Landschaften

Für die Gestaltung der Landschaften in den Episoden IV bis VI nutzte das Team um George Lucas u.a. Studios und Kulissen. Ein Beispiel hierfür ist das Filmstudio in Elstree (England), wie Marquand beschreibt:

Das Deck wurde im Star Wars Studio in Elstree aufgebaut, welches die größte Studiohalle von England ist, von Europa und vielleicht sogar der Welt. (...) Die Hälfte der Wände der Andockbucht war justiert und sonst gab es da eigentlich nichts, außer Quadratmetern von schwarzem Stoff. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 38)

Die größte Herausforderung bei dieser Kulisse war die Kombination von Studiodekoration, späteren Matte Paintings und ersten computer-generierten Einblendungen der Firma ILM. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 38) An dieser Stelle werden schon die ersten digitalen Experimente der Effektfirma offenbar, die sich in den späteren Filmen noch deutlicher präsentieren sollten. Neben Studiodrehen musste die Crew auch reale Drehorte bereisen, um die entsprechenden Hintergründe aufzeichnen zu können. Dies wird u.a. an einem Dreh in Arizona, Yuma, deutlich. Um das Set für die Produktion zu präparieren, benötigte die Arbeitsmannschaft fünf Monate, weshalb u.a. 5500 Übernachtungen für die Mitarbeiter gebucht werden mussten. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 42) Peterson beschreibt die Situation: „Wir waren dabei, eine der größten Dekorationen zu bauen, die jemals für einen Film geschaffen wurde. Unsere erste Holzlieferung kostete allein 100 000 Dollar (...).“ (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 42) Ein anderes Beispiel für die aufwändigen Realdrehen findet sich bei den *Ewok*-Szenen aus Episode VI. Für diese wurde eine reale Kulisse mit Rotholzwald benötigt. Der Drehort wurde schließlich im Nordwesten von Kalifornien gefunden. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 46) Doch diese Gegend setzte die Crew aufgrund der klimatischen Bedingungen unter Druck. In dem gewählten Gebiet sind in den Sommermonaten hohe Temperaturen üblich. Darum wurde auch ein Modell der Umgebung angefertigt, welches im Nachhinein als unnötig eingeschätzt wurde: „I didn't think this was a good idea because the rest of Endor sequences were shot in locations around North Cal.“, so Muren. (Failes 2015, S. 122) Für eine rasante Verfolgungsjagd in diesem Wald wurde eine Mischung aus Live-Action-Projektionen und Darstellern vor einem Bluescreen eingesetzt. (Vgl. Failes 2015, S. 122) Für die Aufnahmen auf dem Waldboden musste zusätzlich eine geeignete Kameratechnik gefunden werden. Muren beschreibt den Prozess:

So we came up with the idea of using a Steadicam and walking through the forest to film it. I actually got Garrett Brown, who invented the Steadicam, involved because we needed the best mind to figure out how to walk smoothly across

1,000 feet of old growth forest floor. Garrett would shoot about one frame per second, and when this was played back at normal projection speed of 24 frames per second it appeared as if the forest was moving past us 24x faster than the speed he'd been walking at. (Failes 2015, S. 122)

Aber auch analog gezeichnete Matte Paintings wurden zur Erschaffung der Welten intensiv genutzt: „Wir sind ein Team von fünf Leuten, drei Malern und zwei Kameralenten, und alles in allem produzieren wir ungefähr fünfundvierzig Gemälde, wobei wir eine breitgefächerte Anzahl von Techniken zur Anwendung brachten.“, so *Matte Painting Supervisor* Michael Pangrazio. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 56/57) So wurden z.B. für besondere Beleuchtungswünsche Löcher in das Material, auf dem das Gemälde gemalt wurde, gebohrt. Danach wurde es durch eine Schicht aus farbigen Gels beleuchtet. Das Gemälde diente anschließend noch als Projektionsfläche für Live-Action mit Raumschiffen und weiteren Objekten. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 56/57)

## Objekte

Für die Episoden IV bis VI wurden auch Miniaturmodelle angefertigt. Ein Beispiel hierfür ist der AT-ST, ein spezielles Transportmobil im Film, für welches eine Modellkonstruktion angefertigt wurde. „Die AT-ST Läufer (All Terrain Scout Transport) durchliefen im Modellstudio eine Reihe von Phasen. Wir bauten eine große, 90 cm hohe Version eines AT-ST, was eine ganze Menge Zeit in Anspruch nahm und große Anstrengungen bei der Konstruktion erforderte.“, so der kanadische Modellbauer Peterson. Er erklärt weiter: „Und das war nicht das einzige seltsam geformte Schiff, das wir entwarfen. Wir bauten ein 2,4 Meter langes Modell von Admiral Ackbars Sternenkreuzer.“ (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 29) Das Team stellte für andere Szenen auch kleine Versionen von Rotholzstämmen mit einem Durchmesser von 15 cm her. (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 29) Für die Oberflächenerzeugung des *Todessterns*, wurden eine Reihe von Gräben und Schächten mit 22 Meter Länge konstruiert. Peterson erklärt dazu: „Wir verwendeten unterschiedliche Rohrgrößen mit verschiedenen Durchmessern, da wir drei unabhängige Schachttypen entwerfen wollten.“ (Lucasfilm (Hrsg.) 1983, S. 35) Ein weiterer technischer Meilenstein wurde durch das Teammitglied John Dykstra errungen. Er erfand ein durch einen Mikrochip gesteuertes Motion-Control-System. Es erhielt den Namen *Dykstraflex*. „Dykstraflex was essential in producing the film's fast-paced space battles because, once programmed, the intricate camera moves could be performed one frame at a time while the shutter was open.“, so Rickitt. (Rickitt, 2006, S. 150) Netzley ergänzt:

He did not want to do this compositing in-camera, by shooting a miniature, rewinding the film, and shooting the miniature again with a new element added.

This meant he needed a way to exactly duplicate camera moves as many times as necessary. As a result, Dykstra developed an electronic motion-control camera system, (...) (Netzley 2000, S. 197)

Wie bereits im Kapitel *Effektarten und Techniken* bereits beschrieben, rückte Stop Motion durch die neu erfundene Motion-Control-Technik in den Hintergrund. Für Episode V wurden über 50 Miniaturen in schätzungsweise 400 Special-Effects-Aufnahmen verwendet. Episode VI zählte ca. 900 Aufnahmen mit Special Effects. (Vgl. Netzley 2000, S. 199) An diesen Zahlen ist die eindeutige Zunahme der Filmeffekte zu erkennen. Die eingeschränkte Nutzung von digitalen Effekten ist hier natürlich zu einem Großteil mit dem damaligen Stand der Technik zu begründen.

### **Die überarbeiteten Special Edition-Produktionen**

Durch Fortschritte im Bereich der Digital Effects entschied sich Lucas dafür, die bereits veröffentlichten Episoden IV bis VI digital zu überarbeiten. Die modernisierten Versionen von *Krieg der Sterne*, *Das Imperium schlägt zurück* und *Die Rückkehr der Jedi-Ritter* wurden gleichzeitig im Jahr 1997 veröffentlicht. Lucas ließ die Filme überarbeiten, da er zum damaligen Zeitpunkt unzufrieden mit der Darstellung einiger Kreaturen sowie diverser Effekte war. Mit Hilfe digitaler Effekte sollten die 'Mängel' ausgebessert werden. Ein Beispiel für die Überarbeitung ist eine Figur, die während einer Kantinen-Szene im Hintergrund erscheint. Nach Lucas' Auffassung besaß die Kreatur zu wenig Beweglichkeit. In der neuen Filmversion wurde diese Figur vollständig ersetzt durch eine computer-generierte und animierte Figur. (Vgl. Netzley 2000, S. 199/200) Auch dieser Schritt macht deutlich, welche Sympathie George Lucas schon damals für digitale Effekte hegte. Die Episoden I bis III erzählen die Vorgeschichte der *Star-Wars*-Saga. Sie wurden jedoch erst nach den Produktionen des Hauptteils (Episoden IV bis VI), in den Jahren von 1999 bis 2005, gedreht. In Episode I, *Die dunkle Bedrohung*, aus dem Jahr 1999 geht es um Unruhen in der galaktischen Republik. Um die Unruhen zu beseitigen, werden zwei Jedi-Ritter in der Hoffnung einer schnellen Konfliktlösung ausgesandt. Dieser Film war zudem der erste digital ausgestrahlte Film der Welt. (Vgl. Rickitt 2006, S. 359) Episode II, *Angriff der Klonkrieger*, aus dem Jahr 2002 ist der zweite Teil der sogenannten *Prequel*-Trilogie, der *Star-Wars*-Vorgeschichte. In diesem Teil der Saga beabsichtigen tausende Sonnensysteme, aus der Republik auszutreten. Dies erschwert den Auftrag der Jedi-Ritter, den Frieden zu bewahren. Im galaktischen Senat wird zudem über die Aufstellung einer Armee abgestimmt. Episode III, der letzte Teil der *Star Wars*-Vorgeschichte, *Die Rache der Sith*, wurde im Jahr 2005 veröffentlicht. Inhalt des dritten Teils ist die dramatische Kriegssituation, ausgelöst von einem Anführer der Sith – und

der Entführung des Kanzlers der Republik. Diesen Schachzügen widersetzen sich die Jedi-Ritter.

### 4.3.2 Episode I bis III

Für die Episoden I bis III setzte Lucas im Vergleich zu den vorangegangenen Produktionen mehr digitale Effekte ein. Diese Entscheidung brachte allerdings nicht nur Lob mit sich: „...received a mixed reception from fans and critics but were smash hits at the box office.“, so Rickitt. (Rickitt 2006, S. 39) Doch die drei Filme verwiesen auch auf das große Potenzial von digitalen Effekten. (Vgl. Rickitt 2006, S. 39) Über Episode I, die 1999 veröffentlicht wurde, sagt Netzley: „A 1999 prequel to *Star Wars*, *The Phantom Menace*, employed state-of-the-art digital effects.“ (Netzley 2000, S. 197) Während der Produktionen kam es auch immer wieder dazu, dass das Team zu neuen technischen Entwicklungen inspiriert bzw. – auch durch die Umstände – gezwungen wurde. Ein Beispiel dafür ist die Erfindung, Kamerabewegungen während der Live-Action-Sets digital abzuspeichern. Diese Daten konnten im Anschluss von den digital arbeitenden Künstlern als Vorlage für Animationen genutzt werden. Auch der Einsatz von digitalem Videoband mit hoher Auflösung löste nach einigen Tests analoge Videobänder ab. Dies sparte dem Team u.a. den Transfer der gefilmten Bilder auf den Computer und erleichterte auch den Verarbeitungsprozess der digitalen Effekte. (Vgl. Netzley 2000, S. 201) In Episode I wurden u.a. auch computergenerierte *Animatics* zur Vorschau am Filmset genutzt: „*The Phantom Menace* also marked the first time that computerized animatics were used to previsualize an entire film.“ (Netzley 2000, S. 201) Auch die gesamte Postproduktionsabteilung wurde schon für Episode I stark aufgerüstet. Für das Team stand eine RenderFarm (ein VFX-Begriff für die Ausstattung) mit 250 Arbeitsplätzen sowie spezielle Hard- und Software zur Verfügung. An diesen Computerstationen wurden die Daten verarbeitet. (Vgl. Netzley 2000, S. 201)

### Figuren

Für die Prequel-Trilogie setzte George Lucas, wie bereits erwähnt, seinen Schwerpunkt auf digitale Effekte. Rickitt schreibt dazu:

Lucas continued his reliance on new computer animation techniques in his *Star Wars* prequel, *The Phantom Menace*, which was released in 1999. There were approximately 2,200 visual effects in the film, and almost 70 percent of the movie featured computer-generated elements. (Netzley 2000, S. 200)



In der ersten Episode erscheinen mehr als 60 computer-generierte Charaktere in ca. 800 Charakter-Animations-Aufnahmen. Ein Beispiel für die Charakteranimation ist die Figur von Jar Jar Binks. Seine Gestalt wurde vollständig durch Computergrafiken 'zum Leben erweckt'. Die Figur wird in ca. 350 Einstellungen gezeigt, oft auch in Kombination mit Live-Action-Teilen. Am Set wurde Jar Jar von seinem Sprecher repräsentiert. Wie auch in anderen Fällen hatte dieser ein Kostüm an, welches in seiner Einfärbung der späteren animierten Figur ähnelte. Dies war wichtig für die Digital-Designer, die an der Oberfläche Informationen zu Licht und Schatten ablesen und auf die Animation übertragen konnten. Auch andere Figuren wurden erst analog als Skulpturen angefertigt und später als gescannte Versionen in den Computer übertragen. (Vgl. Netzley 2000, S. 200) Für die Figur von Yoda wurde eine aus mehreren Teilen zusammengesetzte Computeranimation eingesetzt: „Although Yoda's facial expressions were created by selective combination of blended facial elements rather than sculpted full facial poses, Coleman's team did rely on a number of pre-designed facial models." (Rickitt 2006, S. 213) Teilweise wurde Yoda aber auch durch eine Puppe aus Silikon dargestellt. In Episode I kamen zudem weitere Puppen, Animatronics sowie analoge Kreatureneffekte zum Einsatz. (Vgl. Netzley 2000, S. 201) Ihr Einsatz nahm jedoch in den Episoden II und III deutlich ab. Auch andere Effekte wurden in Episode I noch mit praktischen Effekten umgesetzt, die später digitalisiert wurden. Beispiele sind die Darstellung der Laserschwerter sowie bestimmte Kampfszenen, bei welchen Rampen mit Luftdruck eingesetzt wurden, um Sprünge darzustellen. (Vgl. Netzley 2000, S. 202/203)

### **Landschaften**

Für die Episoden I bis III wurden in den Sets viele Erweiterungen für Bluescreens eingebaut, um diese später durch digitale Matte Paintings und Computergrafiken ersetzen zu können. (Vgl. Netzley 2000, Jahr, S. 201) Auch Kombinationen aus analogen Modellen und Computergrafiken wurden in Episode I noch genutzt, wie Netzley an einem Beispiel beschreibt: „The Mos Espa podracing arena was also created with both computer graphics and miniatur sets." (Netzley 2000, S. 201)

### **Objekte**

Bei der Generierung von Objekten griffen Lucas und seine Crew nicht ausschließlich auf den Computer zurück. Wie Netzley beschreibt, kam oft eine Mischung der Effekte zum Einsatz: „However, not all objects or characters were created wholly through computer graphics. Typically a mixture of effects was used." (Netzley 2000, S. 201) Ein Beispiel für die Kombination von Effekten ist das Raumschiff der Königin, welches als

Miniatur für nahe Einstellungen genutzt wurde. Die detailreiche 3D-Animation des Raumschiffes wurde für Szenen mit komplexer Animation angewendet, für kurze Einblendungen kam eine 2D-Version des Raumschiffes zum Einsatz. (Vgl. Netzley 2000, S. 201)

### 4.3.3 Episode VII

Das jüngste Werk der *Star-Wars*-Reihe ist Episode VII -, *Das Erwachen der Macht* kam im Dezember 2015 in die Kinos. Regie für das jüngste Werk der *Star Wars*-Crew führte J.J. Abrams. George Lucas gab die Verantwortung der *Star-Wars*-Fortsetzungen aufgrund von Kritik an den letzten Produktionen an die mittlerweile unabhängige Firma *Lucasfilm Ltd.* und J.J. Abrams ab (Vgl. Robinson, 2015): „You go to make a movie and all you do is get criticized,” so Lucas. Er sagt weiter: „And it’s not much fun. You can’t experiment.” (Robinson, 2015) Vielleicht war diese Kritik, auch an der Umsetzung mit digitalen Effekten, der Grund für Nachfolger Abrams, einen anderen Kurs einzuschlagen und wieder mehr auf Special Effects zu vertrauen. Denn ganz im Gegenteil zu den Vorgängerepisoden I bis III (1999 bis 2005) konzentrierte sich der Nachfolger von Lucas bei der Produktion für Episode VII wieder mehr auf die ursprünglichen, praktischen Techniken aus den Episoden IV bis VI (1977 bis 1983). Abrams erläutert seine Entscheidung in einem Interview mit dem *EMPIRE Magazine*:

The prequels did so much, but I tried to sort of strip it down and go back to a simpler, more elegant time when there was just the Empire and the Rebellion, (...). As challenging as it was for designers to bring this movie to life, that represented a focus, helping us not get distracted and throw in the kitchen sink. (Freer 2015, S. 070)

Für die Szenen mit den berühmten Laserschwertern fühlte sich der Regisseur eher von den 'roheren' Methoden der ersten Verfilmungen angesprochen. Diesen Look wollte er auch in Episode VII erzeugen:

When we look at *Star Wars* and *Empire*, there are very different lightsaber battles, but for me they felt more powerful because they were not quite as slick. I was hoping to go for something more primitive, aggressive and rougher, a throwback to the kind of heart-stopping lightsaber fights I remember being so enthralled by as a kid. (Freer 2015, S. 070)

Auch für die Landschaftsaufnahmen nahm das Team lange Reisen zu den ausgewählten Drehorten auf sich, wie beispielsweise nach Abu Dhabi, in die Vereinigten Arabischen Emirate. Dieser Drehort bildet im Film die Kulisse des Wüstenplaneten Jakku. (Vgl. Freezer 2015, S. 071) Der Autor Freer fasst die

Bedeutung des Drehortes zusammen: „Although the unit stayed in Abu Dhabi for only two weeks, the location is indicative of another pillar of the film's aesthetic. Abrams is ditching the CGI-heavy approach of the prequels and returning to the tactile, tangible, practical approach of the First Three." (Freer 2015, S. 071) Er beschreibt das praktische Ausmaß für das Produktionsteam: „This meant throwing out mismatching eye-lines, pixel-packed creatures and sterile green-screen, while returning to difficult-to-get-to locations, working robots and old-school, men-in-suit aliens." (Freer 2015, S. 071) Für die analoge Kreaturenherstellung meldete sich sogar der bereits in Ruhestand gegangene Designer Neal Scanlan auf Anfrage des Teams zurück. (Vgl. Freer 2015, S. 073) Zu den Kreaturen zählen riesige Puppen-, sowie Roboter, die teilweise von Darstellern auf Stelzen gesteuert wurden. (Vgl. Freer 2015, S. 073) Auch der Anzug für die Figur des affenähnlichen *Chewbacca* wurde vollständig per Hand hergestellt: „...Chewbacca, after realising the only way to do it was the old way - knit each individual hair by hand onto a wollen suit." (Vgl. Freer, 2015, S. 073) Für die Produktion der siebten Episode wurden sogar spezielle Kameralinsen nach den Originallinsen der alten Verfilmungen hergestellt, um den 'gewohnten Look' der alten *Star-Wars*-Filme zu erzeugen. Dan Mindel dazu: „...but we had lenses specially made based on the mechanics and physics of the lenses of the original films used." (Vgl. Freer 2015, S. 075) Abrams war sich der ursprünglichen Qualitäten der Filme bewusst. Daher versuchte er, digitale und praktische Effekte miteinander zu 'verheiraten', wie das folgende Zitat belegt: „These are the tangible qualities that lent Lucas' films an exotic, hand-crafted realism. Realizing this, Abrams endeavored to marry modern CGI tools with old-school effects and real sets." (Coyle 2015) Nach den CGI-lastigen Vorgängern ist der Schritt zurück zu den praktischen Techniken bemerkenswert und er bezeugt einmal mehr die Meinungsverschiedenheiten der Regisseure und Produzenten im Umgang mit den Effekttechniken. Auch im Blick auf die Umsetzung der nachfolgenden Episoden bleibt abzuwarten, für welche Techniken sich die Verantwortlichen entscheiden, da für die zukünftigen Produktionen wieder neue Filmschaffende die Regie übernehmen. Der achte Teil der Saga wird von Rian Johnson inszeniert. Für den neunten Teil steht bereits Colin Trevorrow als Regisseur fest. (Vgl. po 2015, S. 19) Trevorrow ist bekannt aus dem Film *Jurassic World*, in welchem CG auch eine tragende Rolle spielte.

Aus dem Filmbeispiel geht hervor, dass Special Effects einen nicht geringen Anteil am Erfolg der Filmsaga hatten. Obwohl auch digitale Effekte erfolgreich zum Einsatz gebracht wurden, wird deutlich, dass der gewisse 'Charm' der Filmreihe zu einem Großteil durch den Einsatz von praktischen Seteffekten hervorgerufen wurde. Dieser

bei den Zuschauern beliebte Stil der Filme, kann aktuell noch nicht durch digitale Effekten nachgeahmt werden.

## 5 Die Branche der digitalen VFX

### Die digitale VFX-Branche in der Krise

Um die Frage nach der Zukunft der Filmeffekte beantworten zu können, genügt es jedoch nicht, sich nur mit den Effektarten und ihren Anwendungen auseinanderzusetzen –, darüber hinaus muss auch ein Blick in die VFX-Branche erfolgen. Wie sieht es insbesondere im Bereich der digitalen Effekte aus? Überzeugende Visual Effects sind abhängig von ihren Machern, dem System dahinter, den technischen und gestalterischen Möglichkeiten, Finanzen, Zeit und vielen anderen Faktoren. Doch genau in einigen dieser Bereiche 'krankt' die VFX-Branche seit einiger Zeit. Ein eindeutiger Beweis hierfür ist die Firma *Digital Domain and Rhythm & Hues*. Das VFX Unternehmen musste im Jahr 2012 Insolvenz anmelden. Ein Jahr später wurde es mit dem Oscar für die Arbeit am Film *Life of Pi* ausgezeichnet. (Vgl. Grage 2014, o.S) Ein erster Schritt zum Verständnis des Phänomens ist die Betrachtung der Hintergründe: Früher lag der Schwerpunkt des Arbeitsprozesses zur Generierung von Effekten auf Zahlencodes und Maschinen, heute ist die Software zum Zentrum des digitalen Arbeitsprozesses geworden. (Vgl. Grage 2014, o.S) Während die Hardware dank besserer und günstigerer Technik, effizient eingesetzter Materialien und Massenproduktion kontinuierlich kleiner und schneller wird, müssen die Ursachen im Bereich der Software gesucht werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 130) Zu Beginn der digitalen Effekte schrieben die Produktionsfirmen noch selbst ihre Programme, da es noch keine entsprechenden Angebote auf dem Markt gab. Ab dem Jahr 1998, indem auch die Software *Maya* auf den Markt kam, nahm das Angebot unterschiedlicher Softwarelösungen für den 3D-Bereich stark zu. Aufgrund des starken Konkurrenzkampfes sanken die Preise für die Software immer weiter. Aufgrund der zunehmenden Nachfrage nach digitalen Lösungen für Film und Gaming-Sektor stellte dies auch kein Problem dar. Erst als diese Nachfrage zurückging, mussten viele Firmen umstrukturieren, was nicht selten in der Insolvenz endete. (Vgl. Grage, 2014, o.S) Auf dem Markt für 3D-Software blieben *Maya* und *3ds Max* zurück. In Konkurrenz zu diesen Softwareanbietern stehen heute nur noch kleinere Angebote, wie z.B. *Nuke*. Die Preise für die 3D-Software sind im Verhältnis zu 2D-Software immer noch sehr gering. Die Dumpingpreise stellen ein Problem für die Softwareanbieter dar. (Vgl.

Grage 2014, o.S) Aufgrund dieser Umstände wurden weltweit Startups im VFX-Bereich gegründet, die Software günstig anboten. Diese Firmen, gerade auch im asiatischen Raum angesiedelt, traten wiederum in den Wettkampf um die günstigste digitale Effekterzeugung und die günstigsten Lohnkosten für VFX-Künstler mit den etablierten VFX-Anbietern. Aktuell befindet sich die VFX-Branche in einer preislichen Abwärtsbewegung mit massiven negativen Auswirkungen, wie das Beispiel der Firma *Digital Domain and Rhythm & Hues* zeigt, aber auch Chancen. (Vgl. Grage 2014, o.S) Dies ist wiederum ein Vorteil für die Filmstudios, die dadurch günstig an ihre Digital Effects kommen. Aktuell existieren weltweit mehr VFX-Firmen als es die Nachfrage aus der Filmbranche oder der Werbung erfordert. (Vgl. Grage 2014, o.S) Pierre Grage fasst die Situation für die VFX-Firmen zusammen: „To stay competitive, visual effects companies have little choice. They either have to reduce their costs and increase their quality and quantity – or face bankruptcy.“ (Grage 2014, o.S) Ab dem Jahr 2000 entdeckte auch die amerikanische 'Schulungsbranche' das wachsende Interesse an Ausbildungen für digitale VFX-Künstler. Der an ausgebildeten Fachkräften übersättigte Markt wurde für Filmproduktionen wiederum genutzt, um billig Arbeitskräfte für noch billigere Effekte einzustellen. Dies alles beeinflusst den aktuellen Zustand der Branche. (Vgl. Grage 2014, o.S)

### **Digital Effects, Globalisierung und Asien**

Noch bis zum Jahr 1990 gab es für die VFX Studios in Amerika weltweit noch keine echten Konkurrenten. Aufgrund von immer günstigerer Hard- und Software stiegen mit der Zeit auch andere Länder in die Branche ein. Doch das eigentliche 'Know-How' blieb in Hollywood. (Vgl. Grage 2014, o.S) Um sich dieses Wissen anzueignen, zog auch der deutsche Filmemacher Roland Emmerich in die USA. Dort entstand sein Film *Independence Day*. Einige Mitarbeiter seiner deutschen Crew blieben in den USA, andere gingen zurück und verbreiteten ihr Wissen. Neben diesem Trend zog es auch die Amerikaner selbst in andere Länder. (Vgl. Grage 2014, o.S) Das Internet beschleunigte die Wissensverbreitung zusätzlich. Zusätzlich beeinflussten auch staatliche Subventionen die VFX-Branche, denn Filme wurden da gedreht, wo es Geld gab. Eine Folge davon war das bis heute anhaltende unstete Leben eines VFX-Designers. Doch die Subventionierungen beginnen langsam einzubrechen, beispielsweise in Kanada, wie Grage schreibt: „In 2014 Quebec announced a 20 percent across-board cut of its generous tax credit programs to return to a balanced budget.“ (Grage 2014, o.S) Viele Produktionsfirmen haben lange aufgehört, ohne diese staatlichen Gelder zu funktionieren und einige von ihnen werden den Umbruch kaum überleben. Andererseits bringen diese Veränderungen auch größere Freiheiten für die

kreative Umsetzung mit sich. (Vgl. Grage 2014, o.S) Der Konkurrenzkampf in der VFX-Branche hat sich durch eine weitere Entwicklung verstärkt: Günstigere, schnellere und qualitativ hochwertige Effekte aus dem asiatischen Raum erobern verstärkt auch den Markt. Neben Außenstandorten der amerikanischen VFX-Studios gibt es in Asien mittlerweile viele eigenständige Firmen, die 'Hollywood' durchaus Konkurrenz machen. (Vgl. Grage 2014, o.S) Grage nennt ein Beispiel hierfür: „Today the legendary VFX studio Digital Domain is by Chinese investors and Rhythm & Hues is owned by Indian studio Prana.“ Auf der anderen Seite ist der asiatische Lebensstandard vergleichsweise hoch, was sich aus der Sicht von Pierre Grage auf Dauer nicht mit den niedrigen Exporten von Effekten vereinbaren lässt. Es wäre daher denkbar, dass Asien die amerikanischen VFX-Firmen nicht komplett vom Markt verdrängen wird, aber ihre VFX-Studios mit Hollywood-VFX auch in Zukunft auf gleicher Augenhöhe arbeiten werden. (Grage 2014, o.S) Durch Globalisierung und weltweit vernetzte VFX-Studios liegt im Blick auf die Zukunft auch eine Infrastruktur bereit, die eine noch schnellere Produktion und Austausch von Digital Effects begünstigen kann. Doch diese Bedingungen begünstigen einen Erfolg auf lange Sicht nur, wenn Qualität und Bezahlung für die geleistete Arbeit nicht aus dem Blick verloren werden.

### **Anstieg der Produktionskosten von Spielfilmen**

Die Kosten für heutige Spielfilmproduktionen übersteigen bei weitem die Budgets, die noch vor einigen Jahren als Obergrenze galten, wie Grage schreibt: „Film production costs have gone from tens of millions in the 1970s to hundreds of millions today.“ (Grage 2014, o.S) Ein Beispiel hierfür ist die erste Produktion der bereits beschriebenen *Star-Wars*-Reihe aus dem Jahr 1977 verglichen mit der *Avatar*-Produktion aus dem Jahr 2009. Hierzu schreibt Grage: „Even *Star Wars*' inflation-adjusted \$42 million budget looks like nothing compared to *Avatar*'s massive nonadjusted \$250 production budget.“ (Grage 2014, o.S) Für viele Kritiker steht dieser enorme Kostenanstieg in direktem Zusammenhang mit der vermehrten Verwendung von digitalen Visual Effects. Glaubt man den Kritikern, so wäre der überbezahlte Einsatz der digitalen Effekte durchaus zu überdenken und ein Argument dafür, in Zukunft wieder zu Special Effects zurückzukehren. Grage stellt in diesem Zusammenhang die folgende Frage: „But can this increase really be attributed to the rise of digital visual effects?“ (Grage 2014, o.S) Er beantwortet diese Frage mit einem eindeutigen 'Nein'. Seiner Meinung nach ist vor allem die Inflation des amerikanischen Dollars ein Hauptgrund für die steigenden Budgets der aktuellen Kinofilmproduktionen:

By considering SGS's inflation data, these accusations find no justification (...). As soon as we adjust movie budgets closer to real inflation numbers, we see that these

budgets are not growing in real money terms. They are shrinking and digital VFX is a key tool for pushing and keeping costs down. (Grage 2014, o.S)

Eine weitere Aussage von ihm untermauert sein vorangegangenes Argument: „Unfortunately this truth gets hidden away by the unrealistically low inflation calculation of the US Bureau of Labor Statistics. That \$200 million today just does not buy us the same amount of stuff anymore that it used to twenty years ago.“ (Grage 2014, o.S) Grage nennt als Beispiel für die Kostenersparnis durch Digital Effects u.a. den Film *Titanic*: „If Cameron could have used an all-digital version of the *Titanic*, it would have also massively reduced his costs.“ (Grage 2014, o.S) Als weitere Beispiele nennt er den effektiven Einsatz von Digital Crowds in Peter Jackson's *Herr-der-Ringe*- und der *Hobbit*-Trilogie. (Vgl. Grage 2014, o.S) Für Grage ist darum vollkommen nachvollziehbar, warum der größte Teil des Budgets immer an die VFX-Abteilung geht: „Today digital film technology can do almost everything in a convincingly real quality.“ (Grage 2014, o.S) Nach Grage's Aussage fließt das meiste Geld also in die Abteilung, durch die der Produktion die meisten Kosten erspart bleiben. Die enormen Summen, die offiziell als Produktionskosten erscheinen, werden durch den externen Faktor der Währungsinflation nach oben getrieben. CGI ist seiner Meinung nach nicht der Schuldige in diesem Spiel, sondern der Retter. In Deutschland sieht dies jedoch etwas anders aus. Während in den USA das Budget für VFX von Beginn an fest einkalkuliert wird, bleibt in Deutschland oft erst nach dem Realdreh Geld für den Effektbereich übrig. Bertram schreibt zu diesem Phänomen:

Auch bei sehr VFX-geprägten Projekten wird das Budget für VFX oftmals vom Produzenten oder Produktionsleiter kalkuliert und nicht von einem VFX-Producer. Oftmals endet das dann damit, dass der Rest des Budgets für VFX reserviert wird, der nach der Kalkulation des Realdrehs übrigbleibt. Wird der Dreh dann teurer als geplant, wird oft an der VFX gespart. (Bertram 2005, S. 27)

In den USA findet schon zu Beginn der Planungen eine intensive Kommunikation zwischen Produzent und VFX-Supervisor oder VFX-Producer statt. Diese werden auch, wie z.B. ein Regisseur, weit im Voraus engagiert. Dadurch können die besten Lösungen und praktikabelsten Umsetzungen sowie das Budget im Vorfeld geplant werden. (Vgl. Bertram 2005, S. 27)

Der Einsatz von digitalen Effekten ist demnach kein Grund für den Anstieg der Produktionskosten von Spielfilmen aus Hollywood. Digitale können eine Produktion unter einem effektivem Einsatz sogar günstiger halten. Digital Effects haben zudem einen viel höheren Stellenwert für amerikanische Produktionen als in Deutschland. Dies deutet auch

auf eine nationalabhängige zukünftige unterschiedliche Nutzung und Bedeutung von Effekten hin.

### **Die Bedeutung von Digital Effects für Hollywood**

Dem Autor und Senior VFX-Profi Pierre Grage zufolge, sind Digital Effects für Hollywood mittlerweile unerlässlich geworden. (Vgl. Grage 2014, o.S) Er begründet dies u.a. mit dem massiven Einsatz von CGI in den letzten Hollywood-Blockbustern. Er schreibt dazu: „Often when a story is uninspired and the acting poor, VFX can even become the only reason for moviegoers to stay in their seat.“ (Grage 2014, o.S) Aktuell ist noch ein weiterer Trend der Filmstudios zu beobachten: Es werden zunehmend noch unbekannte Darsteller eingesetzt, dafür wird in den Filmen viel CGI eingebaut. Digital Effects sind zu den heutigen Filmstars geworden. (Vgl. Grage 2014, o.S) Auf der anderen Seite sind Marketing-Campagnen erfolgreicher, wenn ein berühmter Star mit an Bord ist. (Vgl. Grage 2014, o.S)

## **6 Zukünftiger Einsatz von VFX in Spielfilmen**

Nach theoretischen Effektvergleichen, praktischen Anwendungsbeispielen und einem aktuellen Branchenüberblick richtet sich das folgende Kapitel an zukünftige Herausforderungen, Entwicklungen sowie technischen Möglichkeiten. Im Hinblick auf den Einsatz der digitalen Effekte schreibt Pierre Grage: „No matter how the cinema or home-entertainment industries develop, digital VFX will play a major part. But because VFX technology becomes more efficient more rapidly, the industry may not need to employ as many people as it does today.“ (Grage 2014, o.S) Diese Vorhersage wird auch an den Filmen *Stalingrad* und *The Wolf of the Wallstreet* aus den Jahren 2013/2014 deutlich, bei welchen jeweils nur sehr kleine VFX-Teams an der Umsetzung beteiligt waren. (Vgl. Grage 2014, o.S) Andererseits erheben sich auch Stimmen, die davon überzeugt sind, dass mit dem Einsatz von Special Effects in Zukunft durchaus zu rechnen ist. Richard Taylor, Mitbegründer und kreativer Chef von *Weta Workshop*, sagt in einem Interview mit Edwards:

At Weta Workshop, we very much believe there is still a dynamic place for physical creature effects in the entertainment industry. While there has been a huge shift towards CG creatures over the last ten years, there are still directors who are interested in utilising more traditional, real-world effect solutions for characters in their films. (Edwards 2014)

Alec Gillis, Mitbegründer von *Amalgamated Dynamics Inc.*, lenkt den Fokus auf den Faktor der Finanzen: „Whether you think modern VFX films are hollow, overblown



corporate sputum, or a dazzling nexus of art and technology, doesn't really matter: they sell." (Edwards 2014) Aus den beiden vorrangigen Zitaten wird auch eines deutlich: Ob man begeistert ist von digitalen Effekten oder nicht, es gibt einen Trend in Richtung CGI und dieser macht sich auch bezahlt. Der Mitbegründer der Firma *Legacy Effects*, John Rosengrant, prognostiziert zur Zukunft der praktischen Effekte: „Of course there is a future for Practical Effects. Hey, they provide a spontaneous, tactile quality, an actual in-the-scene feeling. They provide not only a visual reference for an actor but something to actually perform with." (Edwards 2014) Doch werden diese Gründe die praktischen Effekte wirklich vor dem 'Aussterben' bewahren?

## Technik

Experten sehen in naher Zukunft den Einsatz von Echtzeit-Grafiken, marker-losem Motion Capture sowie Kameras mit Scan-Funktion als wahrscheinlich an. (Vgl. Grage 2014, o.S) Grage schreibt dazu: „This new filmig workflow will make tasks such as rotoscoping, camera-tracking and blue-screen work obsolete. These new technologies will enforce an early and close collaboration between the director and VFX companies." (Grage 2014, o.S) Zudem soll es möglich sein, durch 3D-Vorschauen (*pre-visualizations*) schon ein komplettes digitales Set zur Verfügung zu haben. Spezielle scanfähige Kameras werden das reale Set in 3D scannen. Die zeitnah erhaltenen Daten, besonders auch die Tiefe des Raumes, sind ein Vorteil für die digitalen Künstler. In diesem Szenario wird es zudem möglich sein, ohne Blue- oder Greenscreen Elemente aus dem Bild zu entfernen oder einzubauen. Wenn Motion Capture-Aufzeichnungen verlangt werden, kann in einem digitalen Set mit hoher Auflösung geschehen. Zudem sind auch bereits digitale Charaktere, Licht und Hintergründe vorhanden. Änderungen am virtuellen Set können viel schneller und flexibler durchgeführt werden. Auch für reale Darsteller bringt der mögliche Einsatz der digitalen Sets Vorteile mit sich: „Virtual-reality technology will futher help actors to give a better performance. Actors will be able to see a virtual set through virtual-reality glasses." (Grage 2014, o.S) Die Schauspieler könnten sich im digitalen Set bewegen, als ob es eine reale Umgebung wäre. Eine weitere zukünftige Möglichkeit wäre das projizieren von Hologrammen in das reale Set. Hierbei würden zudem die 3D-Brillen der Darsteller und Zuschauer wegfallen. Die Darsteller müssten sich ihre Gesprächspartner oder ihre Umwelt nicht mehr nur vorstellen –, wie bei der Arbeit vor einem Blue- oder Greenscreen –, sondern könnten zeitgleich mit ihnen interagieren. Für Filmemacher wäre dieser Prozess vergleichbar zur Arbeit an einem Real-Set, nur mit dem Vorteil höherer Flexibilität. Einige Filmstudios spielen schon seit längerem mit dem Gedanken an diese Produktionsmethoden. (Vgl. Grage 2014, o.S) Grage schreibt

dazu: „For this they might take over a few previsualization companies or just found their own.“ Als Beispiel gilt hier die Firma *Weta Workshop* von Peter Jackson, welche schon seit 2013 eng mit Firmen, die Virtual-Reality-Komponenten produzieren wie beispielsweise Firma *Magic Leap*, zusammenarbeitet. Auch *Google* und *Legendary Pictures* investieren in dieses Unternehmen. (Vgl. Grage 2014, o.S) Grage vergleicht den zukünftigen Umgang mit digitalen Effekten mit der Entwicklung von Computersystemen:

At first operation systems such as DOS were text-based and only for real computer experts and nerds. Then came the Macintosh, then Windows, OSX and now iOS. Since iOS, finally the 'dumbest' assumable users, our grandparents, are able to use an operating system for relatively complicated tasks. On a film set the 'dumbest' assumable user is no one other than the director himself. (Grage 2014, o.S)

Seiner Meinung nach wird sich der Trend einfachen Handhabung von digitalen Effekten soweit fortsetzen, bis selbst der Regisseur diese Aufgaben selbstständig ausführen kann. Dies würde wiederum Berufsgruppen miteinander verschmelzen oder neue erschaffen. Aufgrund der Notwendigkeit von Vorschauen für das digitale Set wären Regisseure und Produzenten zukünftig noch mehr gezwungen, im Vorfeld exaktere Pläne darüber auszuarbeiten, was gezeigt werden soll. Dadurch könnten nachträgliche Problemlösungen in der Postproduktion verringert werden. (Vgl. Grage 2014, o.S)

## Entwicklungen

Im folgenden Abschnitt sollen mögliche Entwicklungen näher betrachtet werden. Für Rickitt bleibt eine Verschmelzung von Kinobesuch und virtueller Realität noch zweifelhaft: „However, the impact of such 'virtual reality' technology on cinema-going is more open to speculation.“ (Rickitt 2006, S. 360) Ob Spielfilme zukünftig in virtuellen Räumen wahrgenommen werden können, bleibt eine Frage der technischen Entwicklungen. Grage vermutet auch Auswirkungen durch Online-Plattformen: „The popularity of online distribution channels of all kinds will further work to the benefit of independent productions.“ Hollywood wird dennoch keine unwichtige Rolle spielen, aufgrund der Budgets und großen Firmen, die nach wie vor auf dem amerikanischen Kontinent zu finden sind. Folgt man Grages Argumentation, können unabhängige Unternehmen dagegen nicht nur mit ihrem technischen Know-How punkten, sondern darüber hinaus auch mit mehr Freiheit bei der Umsetzung kreativer Ideen. (Vgl. Grage 2014, o.S) Grage sieht auch insgesamt einen deutlichen Trend hin zu mehr Kreativität: „Future VFX designers will hopefully distinguish themselves based more on their artistic skills and not through technological sorcery.“ (Grage 2014, o.S) Für Grage ist

jedoch eines sicher: Die VFX-Branche sowie die Effekte und Techniken werden in Zukunft in einer anderen Form zu sehen sein, als dies heute der Fall ist. (Vgl. Grage 2014, o.S)

### **Zukünftige Herausforderungen**

Als Herausforderung für die digitalen Effektkünstler wird die Erzeugung von 'virtuellen Performern' gesehen. Diese rein digitalen Charaktere müssten ein hohes Maß an Fotorealismus besitzen und könnten von Firmen hergestellt und crossmedial für Filme, Computerspiele oder Werbung verwendet werden. Rickitt schreibt dazu:

Such characters would be the wholly owned property of entertainment companies and would never have to be paid salaries or royalties, nor would they need an expensive entourage of assistants, drivers and make-up artists. Such performers would become cross-media stars, appearing in both films and computer games. (Rickitt 2006, S. 360)

Bis zum aktuellen Zeitpunkt ist die digitale Darstellung von Menschen schon sehr weit vorangeschritten, bietet allerdings auch noch großes Potenzial zur Perfektionierung. Rickitt ist sich sicher, dass die Erschaffung dieser virtuellen Darsteller in naher Zukunft möglich ist, solche Prozesse jedoch auch preis- und zeitintensiv sein werden. (Vgl. Rickitt 2006, S. 360) Ein Beispiel für Einsatzbereiche digitaler Darsteller sind beispielsweise längst verstorbene Schauspieler, die durch die Reproduktion ein – wenn auch fragwürdiges – Bühnen-Comeback erleben könnten.

The creation of convincing-looking Bogart and Monroe replicas is already a possibility, but aside from an appropriately hard-boiled face or accurately rendered curves, whether any animator could re-create their glamour, or undefineable on-screen presence, remains debatable. Nevertheless, some enterprising companies have already negotiated for the rights to resurrect certain deceased icons in future movie productions., so Rickitt. (Rickitt 2006, S. 360)

Während renommierte Filmschaffende noch über ihre bevorzugten Techniken diskutieren, weist die Technik bereits bemerkenswerte Entwicklungen auf, welche Produktion und Präsentation von Spielfilmen langfristig beeinflussen könnten. Diese Techniken lassen erahnen, welche aktuellen Herausforderung in Zukunft problemfrei gemeistert werden könnten. Praktische Arbeitsprozesse für Filmprojekte könnten unter Anwendung der genannten Möglichkeiten auf ein Minimum reduziert, vereinfacht und digital realisiert werden.

## 7 Fazit

Die Frage nach der Zukunft der Filmeffekte, insbesondere der kompletten Ablösung von Special Effects durch Digital Effects, lässt sich nicht einfach beantworten. Nach wie vor besitzen die praktischen Effekte Eigenschaften, die durch aktuelle digitale Möglichkeiten noch nicht vollständig nachgeahmt werden können. Dies beweist u.a. das Filmbeispiel *Star Wars*, Episode VII. Hier war es besonders der bodenständige und fotorealistisch wirkende 'Look', der nur durch den Einsatz der Set-Effekte hervorgerufen werden konnte. Auch bereits erwähnte Eigenschaften wie Dreidimensionalität oder an die Realität erinnernde Imperfektionen bei analogen Modell- und Figurenoberflächen, sprechen für die Nutzung von Special Effects. Dem gegenüber stehen die kontinuierlich verbesserten Digital Effects, die von einer steigenden Anzahl gut ausgebildeter und billiger Arbeitskräfte umgesetzt werden können. Eine Folge dieses überfüllten Arbeitsmarktes kann der zunehmende Konkurrenzkampf unter den Künstlern und Studios sein, welche sich u.a. auch durch Steigerungen im Bereich der Qualität der Effekte voneinander abzugrenzen suchen. Diese qualitativen Fortschritte könnten auch Auswirkungen auf die aktuell als mangelhaft bewerteten Eigenschaften der digitalen Effekte haben. Wenn es den digitalen Künstlern gelingen würde, die noch anerkannten Vorteile der Special Effects in den Schatten zu stellen, wäre eine komplette Abwendung von den praktischen Effekten durchaus denkbar. Hierbei ist auch die technische Entwicklung entscheidend, die jedoch vielversprechende Fortschritte erkennen lässt, wie im vorherigen Kapitel beschrieben wurde. Die zunehmende Komplexität der Figuren und Welten im Fantasybereich bringt zudem die traditionellen Methoden an ihre Grenzen, wie aus dem bereits untersuchten Filmbeispiel *Der Hobbit: Smaugs Einöde* hervorgeht. Doch letztendlich ist auch die Filmbranche nur ein Markt, bei dem es um Gewinn geht. Je mehr Interesse das Publikum zeigt, desto mehr wird der jeweilige Trend in der Branche aufgegriffen. Ob in Zukunft nur noch mit digitalen Effekten zu rechnen ist, ist daher nicht nur eine Frage der technischen und künstlerischen Weiterentwicklung der Effekte, sondern liegt auch immer im Auge des Betrachters. Letztendlich muss das Publikum überzeugt sein von dem, was es sieht, egal ob Special Effect, Digital Effect oder eine Kombination aus beidem. Für Filmschaffende wird die Entwicklung daher nie an ein Ende kommen, denn das Publikum zu begeistern, bleibt eine ständige Herausforderung, wie Rickitt schreibt:

Visual effects artists will continue to perfect the creation of whatever wonders are asked of them. But in a new century, where films can be made without film, and where dramas may not need actors, the challenge for film-makers will be to find

new ways of using moving pictures to awe, inspire and entertain us. (Rickitt 2006, S. 360)

## Literaturverzeichnis

### Bücher

- AMERICAN SOCIETY OF CINEMATOGRAPHERS (Hrsg.): The ASC Treasury of Visual Effects 1983.
- BENDER Alex: Kings of SCI-FI (E-Book). Auflage 2, 2015.
- BERTRAM Sacha: VFX. Konstanz 2005.
- CURY Ivan: Directing and Producing for Television (E-Book). A Format Approach, 2002.
- FAILES Ian: Masters of VFX. Behind the Scenes with Geniuses of Visual and Special Effects, London 2015.
- FINANCE Charles / ZWERMAN Susan: The Visual Effects Producer. Understanding the Art and Business of VFX, Oxford 2010.
- GEHR Herbert / OTT Stephan: Film-Design. Visual Effects für Kino und Fernsehen, Bergisch Gladbach 2000.
- GIESEN Rolf: Lexikon der Special Effects. Von den ersten Filmtricks bis zu den Computeranimationen der Gegenwart, Berlin 2001.
- GRAGE Pierre: Inside VFX (E-Book). Auflage 2, 2015.
- MCCARTHY Robert E.: Secrets of Hollywood Special Effects. Stoneham 1992.
- NETZLEY Patricia D.: Encyclopedia of Movie Special Effects, Arizona 2000.
- OLIVER Sarah: Der inoffizielle Guide von A bis Z zu den "Hobbit"-Filmen von Peter Jackson nach J.R.R. Tolkiens großem Roman, 2012.
- PRINCE Stephen: Digital Visual Effects in Cinema. The Seduction of Reality, 2012.
- RICKITT Richard: Special Effects. History and Technique, London 2006.

### Magazine

- FREER Ian: Empire. 2016, Januar, S. 68-78.
- LIPWORTH Elaine: The Martian - Ein Gespräch mit Ridley Scott. in: RAY Filmmagazin. 2015, 10/15, S. 16.
- LUCASFILM Ltd. (Hrsg.): Die Rückkehr der Jedi-Ritter. Das offizielle Magazin zum Film, 1983.
- p.o. (o.A.): Moviestar. 2015, 05/2015, S. 16-19.
- WINKLER Patrick: deadline. Das Filmmagazin, 2015, November/Dezember, S. 14-20.

### Websites & Online-Magazine

- BEHR Stephanie / SCHMIDT Ulrike: Kamera-In-Effekte, (Keine Datumsangabe), <http://plastikphactory.de/ctuf/kontakt.html> (Zugriff am 03.12.2015)
- BENETT Neil: The future of VFX. Oscar-winning VFX supervisors discuss what's next for visual effects, (keine Datumsangabe),
- BORDWELL David / THOMPSON Kristin: Observations on film art, <http://www.davidbordwell.net/blog/category/special-effects/> (Zugriff am 02.12. 2015)
- <http://www.digitalartsonline.co.uk/features/motion-graphics/oscars-future-of-vfx-frames-tim-webber-double-negatives-paul-franklin-cinesites-eamonn-butler-discuss-whats-next-for-visual-effects/> (Zugriff am 05.12. 2015)
- COYLE Jake: Fall Movie Preview: Abrams on keeping 'Star Wars' grounded, 1. September 2015,

<http://bigstory.ap.org/article/699029d0075e49698cbf11e76e662e20/fall-movie-preview-abrams-keeping-star-wars-grounded> (Zugriff am 20.12. 2015)

EDWARDS Graham: H is for History of VFX, 01. Juli 2014, <http://cinefex.com/blog/history/> (Zugriff am 02.12. 2015)

EDWARDS Graham: We'll Fix It In Pre-Production, 08. Oktober 2013, <http://cinefex.com/blog/well-fix-it-in-pre-production/> (Zugriff am 18.11.2015)

EDWARDS Graham: The Future of Practical Creature Effects, 9. September 2014, <http://cinefex.com/blog/practical-creature-effects/> (Zugriff am 09.12. 2015)

GIARDINA Carolyn: Scott Ross on the Visual Effects Business: "It Has Gotten Worse", 18. Dezember 2014, <http://www.hollywoodreporter.com/behind-screen/scott-ross-visual-effects-business-733950> (Zugriff am 01.12. 2015)

FAILES Ian: Behind the scenes of Weta Digital's Smaug, 5. Februar 2014, <https://www.fxguide.com/quicktakes/behind-the-scenes-of-weta-digitals-smaug/> (Zugriff am 05.12. 2015)

FRAZER Bryant: VFX Supervisor Paul Franklin Talks Ingenuity and *Inception*, 3. Februar 2011, <http://www.studiodaily.com/2011/02/vfx-supervisor-paul-franklin-talks-ingenuity-and-inception/> (05.12. 2015)

FREI Vincent: INCEPTION: Paul Franklin – VFX Supervisor – Double Negative, 11. August 2010, <http://www.artofvfx.com/inception-paul-franklin-superviseur-vfx-double-negative/> (Zugriff am 03.12.2015)

FREI Vincent: THE HOBBIT – THE DESOLATION OF SMAUG: Eric Saindon – VFX Supervisor – Weta Digital, 7. Januar 2014, <http://www.artofvfx.com/the-hobbit-the-desolation-of-smaug-eric-saindon-vfx-supervisor-weta-digital/> (Zugriff am 05.12. 2015)

GIARDINA Carolyn: VES Summit: Virtual Reality Could Be VFX Community's "Saving Grace", 17. Oktober 2015, <http://www.hollywoodreporter.com/behind-screen/ves-summit-virtual-reality-could-832880> (Zugriff am 02.12. 2015)

GUERRA Kelsey: 7 Practical Effects in Films You Probably Thought Were CGI, 14. Februar 2013/ 3. November 2015, <http://www.raindance.org/7-practical-effects-in-films-you-probably-thought-were-cgi/> (Zugriff am 08.12. 2015)

IKEN Katja: Hirngespinnst aus Holz, 31. Oktober 2012, <http://www.spiegel.de/einestages/howard-hughes-spruce-goose-a-947776.html> (Zugriff am 13.12. 2015)

KHAN Sikander Ahmed: Futuristic Visions for VFX, 2. Juli 2014, <http://www.maacindia.com/blog/index.php/futuristic-visions-for-vfx/> (Zugriff am 19.11.2015)

REINOSO Daniel: A Look At Hollywood's Biggest VFX - Part 1, 19. September 2011, <http://cgi.tutsplus.com/articles/a-look-at-hollywoods-biggest-vfx-part-1--ae-17160> (Zugriff am 29.11.2015)

ROBERTSON Barbara: Weta Digital's Joe Letteri on *The Desolation of Smaug*, 13. Februar 2013, <http://www.studiodaily.com/2014/02/weta-digitals-joe-letteri-on-the-desolation-of-smaug/> (Zugriff am 06.12. 2015)

ROBINSON Joanna: George Lucas Explains Why He's Done Directing *Star Wars* Movies, 18. November 2015, <http://www.vanityfair.com/hollywood/2015/11/george-lucas-star-wars-jar-jar-binks> (Zugriff am 15.12. 2015)

ROSCO REVIEWS (Hrsg.): Practical Effects VS Special Effects in Films, 18. Juli 2015, <https://tonyroscodemusic.wordpress.com/2015/07/18/practical-effects-vs-special-effects-in-films/> (Zugriff 30.11.2015)

SEYMOUR Mike: A way forward for the VFX industry, 01. Dezember 2014, <https://www.fxguide.com/featured/a-way-forward-for-the-vfx-industry/> (Zugriff am 28.11.2015)

SIERRA Charlie: What's the Difference Between Special Effects & Visual Effects?, 10. Juli 2014, <http://filmescape.com/whats-the-difference-between-special-effects-visual-effects> (Zugriff am 03.12. 2015)

TM & © Lucasfilm Ltd. (Hrsg.): Interview: Dennis Muren on *Return of the Jedi*, 24. März 2014, <http://www.starwars.com/news/interview-dennis-muren-on-return-of-the-jedi> (Zugriff am 08.12. 2015)

VICE Media LLC (Hrsg.): Der Animator hinter ‚Star Wars‘ und ‚Jurassic Park‘, 23. Dezember 2015, <http://www.vice.com/de/video/der-animator-hinter-star-wars-und-jurassic-park-013> (Zugriff 27.12. 2015)



## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

---

Ort, den TT. Monat JJJJ

Vorname Nachname